

Henri RENAUD



Projets et plans

implantation & branchements

DU MÊME AUTEUR

H. Renaud, **Construction de maisons individuelles** (gros œuvre et second œuvre)

Collection « Construire sa maison »

H. Renaud, **Murs, poutres & planchers**, 2^e édition

H. Renaud, **Réussir ses plans**

H. Renaud, **Du choix de terrain aux plans d'exécution**

H. Renaud, **Choisir et réaliser les charpentes**

H. Renaud, **Choisir et réaliser les couvertures en tuile**

H. Renaud, **Plans de maisons de plain-pied & combles aménagés**

H. Renaud, **Plans et perspectives : plain-pied & étage**

Collection « Maisons individuelles »

H. Renaud, **Baies & menuiseries extérieures**

H. Renaud, **Branchements : eau potable et assainissement**

H. Renaud, **Charpentes et couvertures**

H. Renaud, **Eau chaude & chauffage au gaz**

H. Renaud, **Murs et planchers**

H. Renaud, **Ventilation et installation électrique**

H. Renaud, **Fondations et soubassements**

Projets et plans

implantation & branchements

Henri RENAUD

EYROLLES



ÉDITIONS EYROLLES
61, bld Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com



Le code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée notamment dans les établissements d'enseignement, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans l'autorisation de l'Éditeur ou du Centre Français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris.

© Groupe Eyrolles, 2006, ISBN : 2-212-11966-6

Sommaire

Chapitre 1

Terrain et construction

1. Choix du terrain pour bâtir.....	12
2. Critères de choix relatifs au terrain et à la construction	12
3. Exemple de plan de lotissement et informations diverses	13
4. Symboles conventionnels et légende.....	14
5. Le terrain et l'orientation des façades	15
6. Extrait d'un règlement de lotissement : Exemple	16
7. Intérêt du plan parcellaire	16
8. Application 1 : Lot à bâtir et conception d'un plain-pied	18
9. Application 2 : Du plan de masse au tracé des fondations	20

Chapitre 2

Avant-projet de maison de plain-pied Type T5/T6

1. Façades et leur orientation.....	24
2. Plan projeté du rez-de-chaussée	25
3. Fondations en prévision d'un dallage sur terre-plein.....	26
4. Lot fondations: semelles filantes et plots.....	27

Chapitre 3

Demande de permis de construire et volet paysager

1. Demande de permis de construire	30
2. Notion sur le calcul de la surface hors œuvre nette (SHON)	30
3. Volet paysager.....	31
4. Cahier de recommandations paysagères	34
5. Types de prescriptions éventuelles de projet paysager	35
6. Solutions d'adaptation aux terrains en pente	38
7. Visualisation d'aménagement des abords.....	39

Chapitre 4

Projet de construction de maison: documents du permis de construire

1. Projet de pavillon de type 4 avec un garage	42
2. Notice descriptive: lot fondations et dallage sur terre-plein	43
3. Extrait du formulaire de la demande de permis de construire	44
4. Plan de lotissement	45
5. Plan de masse	46
6. Plan du rez-de-chaussée	47
7. Élévation des façades.....	48
8. Coupes verticales transversales	49
9. Éléments du volet paysager.....	50

Chapitre 5

Données pratiques de base pour implanter

1. Implantation sur le terrain	54
2. Tâches d'implantation	55

3. Exemple indicatif : maison implantée en L	56	5. Tracés géométriques manuels avec des rubans d'acier	80
4. Visualisation de la maison en L avec sous-sol	57	6. Application à un pavillon de plain-pied de type 5	82
5. Extrait de descriptif des ouvrages	58	7. Unités de mesurage des dimensions, des distances et des angles	87
6. Exemple de plan de masse et indications pour l'implantation.....	59		

Chapitre 6

Lot à bâtir : niveaux et maison sur terrain

1. Principes d'action sur le terrain de construction	62
2. Fiche technique d'un laser automatique tous travaux de bâtiment	63
3. Nivellement direct sur chantier	64
4. Procédés classiques de nivellement.....	64
5. Détermination des dénivelées par cheminement ou par rayonnement	65
6. Lectures sur la mire et estimation de la portée	66
7. Exemple de relevé de points semés sur un lot par rayonnement.....	68
8. Procédé de nivellement par cheminement....	69
9. Applications diverses à la maison individuelle.....	70

Chapitre 7

Mesurer les angles et les distances pour réaliser

1. Matériel pour les mesures d'angles et distances.....	76
2. Indications d'utilisation : centrage, lecture d'angles H et V	77
3. Implantation avec appareils de mesure d'angle.....	78
4. Exemples d'utilisation d'appareils de mesures des longueurs et des angles.....	79

Chapitre 8

Implantation des murs extérieurs sur le lot

1. Règlement de lotissement et implantation des maisons	90
2. Choisir l'orientation des pièces et l'implantation de la maison	91
3. Prise de mesure des longueurs	92
4. Projet 1 : Façade de pavillon implantée en cotes cumulées	94
5. Projet 2 : Implantation d'une villa avec redans en U et en L	96
6. Projet 3 : Maison avec façades à redans d'équerre ou biais	98
7. Projet 4 : Pavillon de plain-pied de type 5 disposé en V	100
8. Procédure pour planter une maison en lotissement	103
9. Étude de cas d'un pavillon implanté en équerre	104

Chapitre 9

Projet de maison en lotissement et plans du permis de construire

1. Plan de composition des lots	108
2. Plan de lotissement	109
3. Plan de masse du projet de pavillon	110
4. Extraits de notice descriptive : implantation, fondations et plancher bas.....	111

5. Altimétrie du terrain, nature et choix du niveau fini du RDC	112
6. Plan de la maison de plain-pied avec garage	114
7. Élévation des façades et des pignons.....	115
8. Coupes transversales sur la partie habitable et le garage	116
9. Constitution du dossier de la demande de permis de construire du projet.....	117
10. Volet paysager du projet	118

Chapitre 10

Implantation des constructions avec appareils électroniques

1. Appareils électroniques et mode d'emploi	122
2. Type d'instrument adapté aux tracés d'implantation	122
3. Précautions d'emploi des lasers.....	124
4. Mise en station du tachéomètre et caractéristiques d'utilisation	125
5. Application à l'implantation d'un pavillon sur un lot.....	126
6. Méthode d'implantation sur le terrain	127
7. Mode opératoire pas à pas.....	128
8. Visualisation des tâches: stations et contrôles.....	129
9. Plan de fondation de la maison en projet	133

Chapitre 11

Branchement, amenée et distribution de l'eau

1. Branchement et amenée d'eau	136
2. Distribution intérieure	138
3. Diamètres courants utilisés pour les appareils.....	139
4. Tubes en polyéthylène réticulé (PER)	140

5. Collecteurs-distributeurs, raccords et vannes d'isolement	141
6. Procédés de distribution intérieure	142
7. Visualisation de travaux en cours avec distribution en pieuvres.....	144
8. Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)	146
9. Maison de plain-pied en L et pièces humides groupées.....	147
10. Maison de type 4 et alimentation en eau potable (AEP)	148
11. Projet de pavillon de plain-pied avec garage ..	150
12. Amenée et distribution d'eau potable d'un type 3.....	152
13. Plan de réseaux intérieurs de bureau d'étude	154

Chapitre 12

Branchement électrique et distribution intérieure

1. Principes d'installation du réseau	158
2. Raccordement électrique de la maison.....	160
3. Gaine technique logement (GTL)	161
4. Cas d'un branchement hors lotissement.....	164
5. Formalités après travaux d'installation intérieure.....	164
6. Extrait de descriptif d'un lot électricité	166
7. Tableau principal de répartition.....	167
8. Volumes dans la salle d'eau ou de bains et mesures de sécurité.....	169
9. Distribution électrique intérieure d'un pavillon	170
10. Distribution des circuits par pieuvres	174
11. Pavillon avec garage et plan d'exécution des circuits	177
12. Étude de cas: plan d'appareillage et pieuvres	180

Chapitre 13

Branchement gaz et réseau d'alimentation

1. Points clés d'un branchement gaz..... 188
2. Tubes utilisés et leur mise en œuvre 190
3. Assemblage des tubes et accessoires..... 190
4. Pavillon avec alimentation en gaz naturel 191
5. Conditions générales de pose des canalisations enterrées..... 192
6. Tuyauteries en élévation..... 194
7. Plancher sur vide sanitaire 195
8. Proximité de canalisations gaz avec d'autres ouvrages..... 196
9. Détail de raccordement d'appareil de cuisson 196
10. Détails de prescriptions de mise en œuvre 197
11. Tuyauteries incorporées dans le gros œuvre ou assimilés 198
12. Rubriques du certificat de conformité des installations gaz 200
13. Particularités du certificat de conformité et sa lecture 201
6. Conduit intérieur à simple paroi en acier inox 211
7. Version conduit de cheminée traditionnel avec tubage intérieur 212
8. Énergie gaz : production d'eau chaude et chauffage 213
9. Propriétés des chaudières 214
10. Choix de chaudières pour maisons individuelles neuves 215
11. Exemple de chaudière murale à gaz pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage..... 216
12. Chaudière murale gaz à microaccumulation et modules en option..... 219
13. Extrait de prescriptions techniques installation gaz..... 220
14. Pavillon type 4 : éléments d'installation du chauffage gaz 221
15. Ventilation mécanique du pavillon précédent..... 222
16. Guide de préconisation Dolce Vita des chaudières Saunier Duval 224

Chapitre 14

Énergie gaz : chaudières et conduits Installation et ventilation mécanique

1. Chaudières murales à ventouse..... 204
2. Implantation des chaudières à circuit étanche 205
3. Chaudière à circuit étanche et appareil de cuisson dans une cuisine avec VMC..... 206
4. Mise en œuvre de chaudières murales à circuit étanche et conduits à terminal vertical ou horizontal..... 208
5. Chaudière à circuit non étanche raccordé à un conduit d'évacuation de gaz brûlés 210
1. Assainissement collectif 226
2. Systèmes d'assainissement et eaux admises .. 226
3. Branchement : éléments constitutifs et principes de réalisation 228
4. Termes courants de descriptif d'ouvrages et accessoires 230
5. Demande de branchement et obligations..... 234
6. Conception du réseau d'évacuation des eaux usées 235
7. Diamètres usuels des évacuations en PVC 239
8. Prescriptions de mise en œuvre du réseau intérieur avec tubes en PVC..... 240

Chapitre 15

Assainissement collectif Évacuation des réseaux

9. Configurations d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments.....	241
10. Exemples simples d'implantation de réseau enterré d'eaux usées.....	242
11. Visualisation de réseaux séparés d'eaux usées et d'eaux pluviales	243
12. Déroulement de la mise en œuvre du réseau enterré sous dallage.....	244
13. Regards d'eaux pluviales en PVC.....	245

Chapitre 16

Projets de pavillon avec réseaux EU, EV, EP

Projet 1 : Maison de plain-pied et plan des canalisations

1. Profil du terrain à bâtir et plan de masse	248
2. Plans du rez-de-chaussée et du soubassement	249
3. Plan des canalisations enterrées EU-EP	250
4. Visualisation de la mise en place de canalisations enterrées	251

Projet 2 : Pavillon à étage de type 4A

1. Plan partiel du lotissement et du lot n° 2	252
2. Plan de masse	253
3. Élévation des façades.....	254
4. Vues en plan : RDC et étage	256
5. Extrait de descriptif gros œuvre	257
6. Extrait de descriptif plomberie-assainissement	258
7. Lecture des plans du bureau d'étude des fluides.....	259
8. Système d'évacuation à colonne de chute unique	260
9. Visualisation des évacuations des appareils sanitaires	261
10. Ventilation haute des colonnes de chutes	262
11. Évacuation des eaux de pluie	263
12. Note sur l'assainissement non collectif	266

Chapitre 1

Terrain et construction

1. Choix du terrain pour bâtir

2. Critères de choix relatifs au terrain et à la construction

3. Exemple de plan de lotissement et informations diverses

4. Symboles conventionnels et légende

5. Le terrain et l'orientation des façades

6. Extrait d'un règlement de lotissement : exemple

7. Intérêt du plan parcellaire

8. Application 1 : lot à bâtir et conception d'un plain-pied

9. Application 2 : du plan de masse au tracé des fondations

1. Choix du terrain pour bâtir

Les terrains situés en lotissement

L'acquisition des lots est très sécurisante, car le permis de lotir n'est délivré qu'avec certaines garanties de viabilité et de respect du POS (Plan d'occupation des sols).

La viabilité des lots est effectuée avec la mise en place des réseaux techniques

- Alimentation en eau potable
- EDF, Gaz, PTT
- Eaux usées et eaux pluviales

Pour l'obtention du permis de construire sur chaque lot, il faut se conformer au règlement du lotissement et au plan parcellaire relatif à chaque lot, pour définir la zone constructible et les marges ou recul d'alignement par rapport aux limites du terrain.

Choix de la situation géographique

La localisation est un critère déterminant du choix d'un terrain, car elle réagit à long terme sur toute la vie familiale pour les activités professionnelles, la scolarité, l'approvisionnement, par la présence voisine de commerces, etc.

Recherche de terrains à bâtir

Les sources à explorer peuvent être les suivantes :

- Les mairies qui constituent la meilleure piste si on décide de construire en milieu urbain ou plus rural. Elles savent forcément où se situent les lotissements communaux et peuvent aussi orienter vers les lotissements privés.
- Les cabinets de géomètres qui élaborent le règlement des lotissements et réalisent leur conception. Ils organisent l'agencement des voies et des différents lots en tenant compte de tous les réseaux. Ils détiennent les documents graphiques et tous les renseignements techniques relatifs à la définition de chaque lot.
- Les promoteurs ou maîtres d'ouvrage de lotissement qui assurent également la commercialisation des terrains avec maison prévue ou terrains seuls.
- Les constructeurs de maisons individuelles qui disposent de terrains dont ils ont fait l'achat et revendent à leurs clients, ou bien ils sont informés régulièrement des terrains disponibles chez les promoteurs fonciers spécialisés dans les lotissements, et qui rayonnent dans plusieurs communes ou départements.

Types de terrains constructibles

On peut en citer trois :

- Les terrains ou lots situés en lotissement
- Les terrains situés dans les zones d'aménagement concerté (ZAC)

Ils ont bénéficié d'une étude en vue de les urbaniser dans le cadre d'un plan d'aménagement de la commune.

Aucune surprise n'est à redouter, car tous les réseaux sont prévus. La voirie est prise en compte, ainsi que les prévisions d'équipements collectifs (écoles, salles de sport, édifices publics etc.) à court ou plus long terme.

- Les terrains diffus

Ils sont constitués par des parcelles isolées vendues par des propriétaires privés.

La démarche première consiste à demander un certificat d'urbanisme (CU), à la mairie de la commune, dont l'objet principal est de savoir si le terrain est constructible ou non. Il constitue la carte d'identité du terrain.

Les rubriques de la demande (CU) portent sur :

- le terrain et ses caractéristiques ;
- le demandeur (nom et adresse) ;
- l'objet de la demande, par exemple, pour réaliser une maison d'habitation avec connaissance des conditions ou servitudes d'utilité publique.

2. Critères de choix relatifs au terrain et à la construction

Ils sont primordiaux avant d'acheter pour bien définir le futur projet :

- L'orientation du terrain, de la façade sur rue et celle sur jardin, pour l'ensoleillement.
- L'environnement existant ou futur.
- La surface constructible et sa configuration (reculs, marges latérales, pente du terrain naturel).
- La nature et les caractères du sol pour les fondations.
- Les risques éventuels d'une nappe d'eau souterraine.
- Les règles d'urbanisme pour l'implantation en plan et en altitude (hauteur des constructions).
- Les équipements et les préconisations pour les divers branchements.
- Les modes constructifs locaux (vide sanitaire ou terre-plein).
- Le choix d'un constructeur agréé avec des références de réalisations diverses.
- Le coût du terrain et des diverses taxes à prévoir (exemple : coût de raccordement à l'égout).

Exemple : Caractéristiques du lot

Localisation et repérage

- Localisation (commune ou lieu-dit)
- Cadastre → section : ZS 981
- N° du lot et surface réelle : 1320 m²
- SHON autorisée : 500 m²
- Servitude particulière éventuelle

Caractéristiques du lot

- Configuration du lot (plan parcellaire)
- Définition de la surface constructible
- Orientation des façades
- Accès et viabilité
- Environnement immédiat

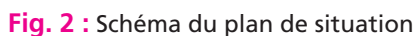
Prévisions et réseaux

- Stationnement de véhicules : 2 places de stationnement côté rue, par maison, en habitat individuel
- Desserte des réseaux qui comprend :
 - Alimentation en eau potable AEP
 - Eaux usées EU
 - Eaux vannes EV
 - Électricité EDF, Gaz, PTT
 - Éclairage public
 - Raccordement au réseau câblé

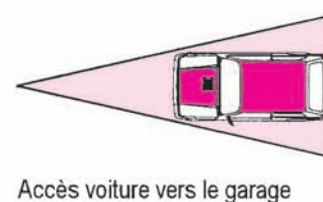
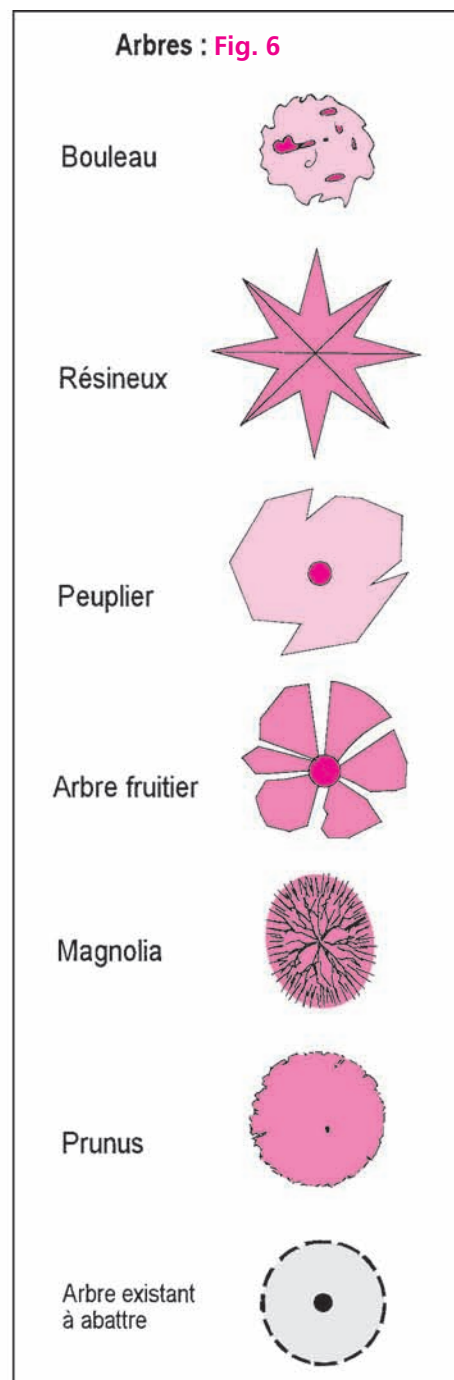
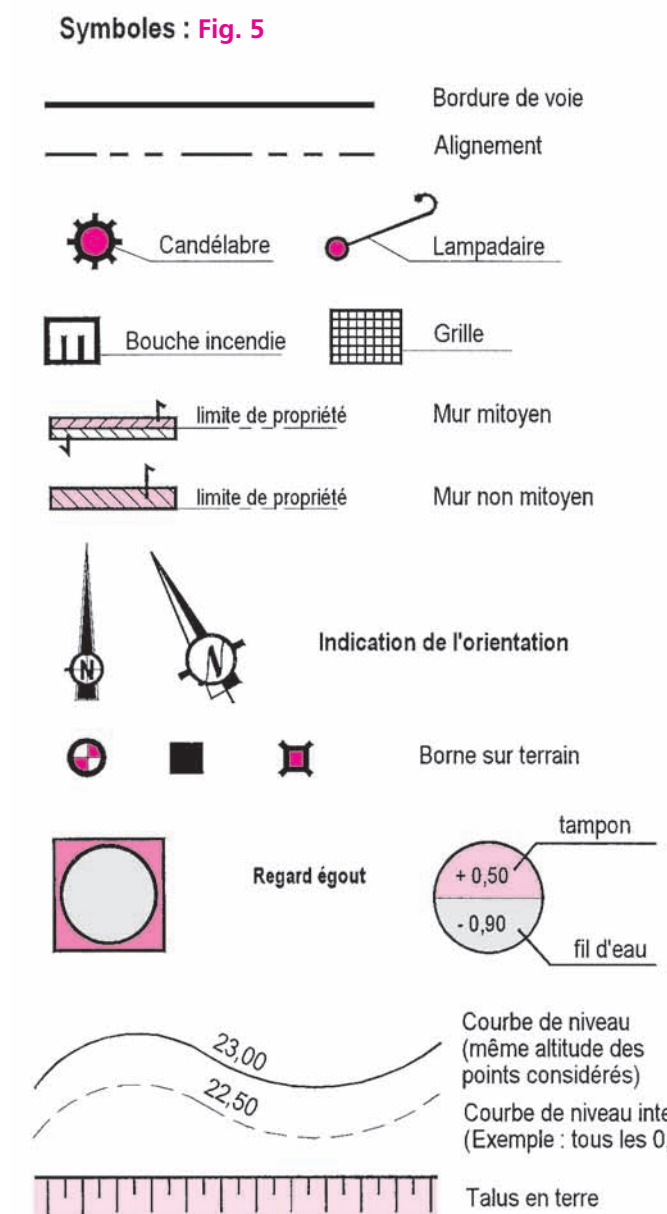
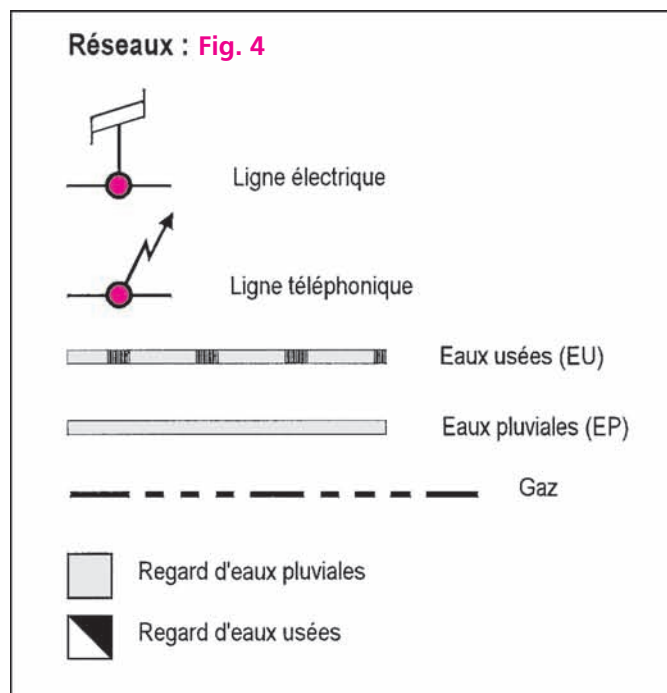
Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Branchements réalisés		Taxes communales	Règles de construction
Eau	+	TLE : taxe locale d'équipement	Couvertures : Tuiles : Oui Ardoises : Non
Électricité	+		
Gaz	+	PRE : participation de raccordement à l'égout	Sous-sol : Non autorisé
Téléphone	+		
Eaux usées	+	TDENS : taxe départementale d'espaces naturels sensibles	Visa architecte : Non Libre choix du constructeur
Eaux pluviales	+		

OGE : ordre des géomètres experts



4. Symboles conventionnels et légende



Prise de vue photographique sur le site

5. Le terrain et l'orientation des façades

Implantation des ouvertures

L'exposition au Nord est à éviter pour implanter les pièces de vie. Elle est souvent utilisée pour les pièces de service : cellier, arrière-cuisine, garage. Elle est intéressante en climat chaud.

En exposition Ouest, les rayons du soleil frappent à plein les ouvertures en été en fin de journée au moment le plus chaud. Le confort des pièces de vie (salon, séjour, cuisine) est réduit en raison de la chaleur et de la réverbération. Saison d'hiver, vent + pluie en littoral atlantique.

L'orientation est un facteur très important dans la conception du plan et la position des baies vis à vis :

- du confort d'hiver,
- du confort d'été.

L'exposition Sud se privilégie :

- en été, le soleil est haut, il est facile de s'en protéger,
- en hiver le soleil est bas, les rayons pénètrent par les baies vitrées.

Dans la conception des plans de maison, les baies vitrées sont implantées dans les façades les mieux exposées au Sud.

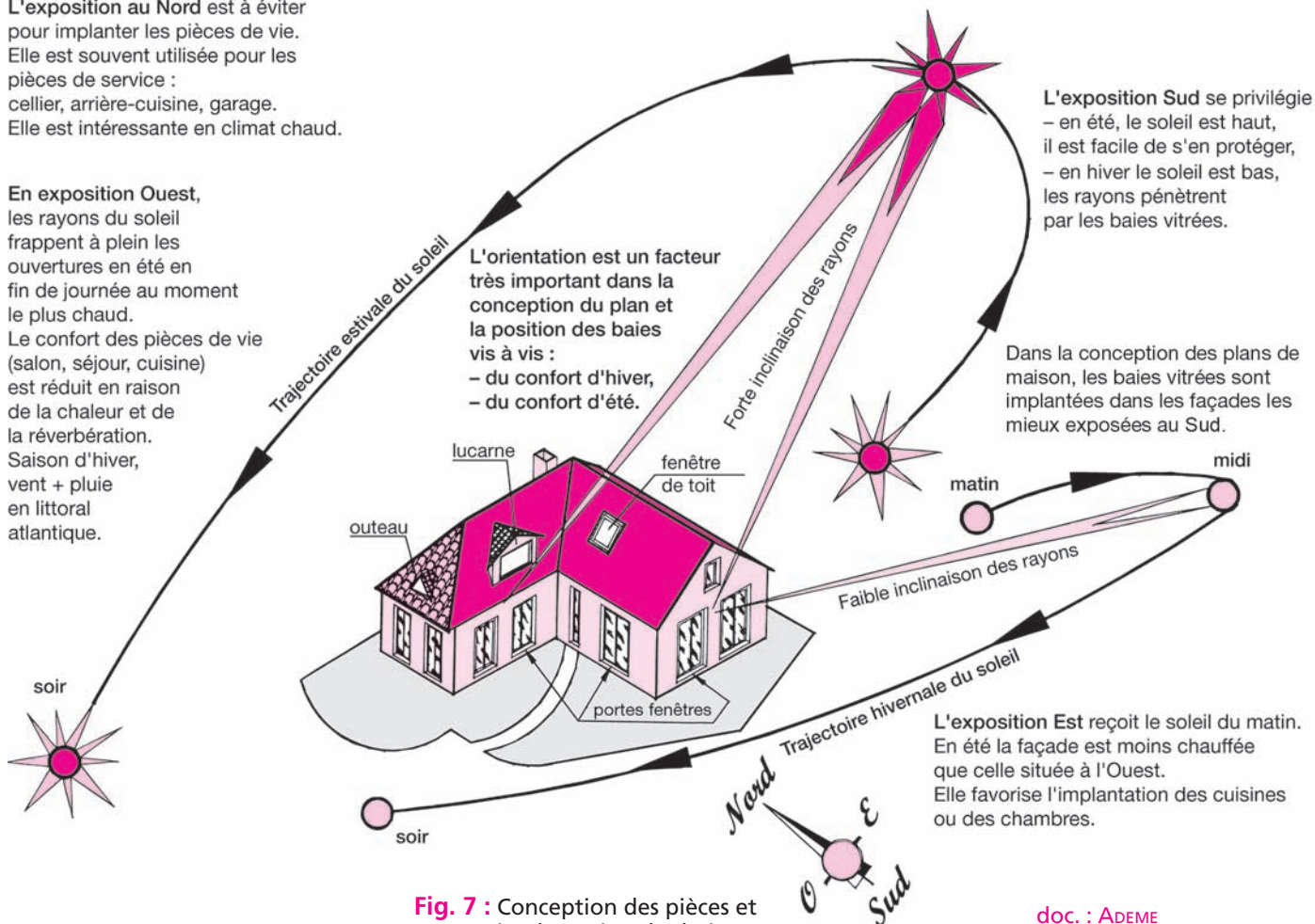


Fig. 7 : Conception des pièces et implantation des baies

doc. : ADEME

Quelques préconisations

- Dimensionner la surface vitrée en façade en fonction de la surface de la pièce et du « clair » de la fenêtre, suivant les profils et les types d'ouvrants
- Choisir l'implantation de la fenêtre suivant la configuration de la pièce à éclairer, rectangulaire allongée, parallèlement à la façade ou l'inverse
- Implanter les baies suivant l'environnement (constructions voisines ou risque de vis-à-vis, d'effet de masque)
- Choisir des portes-fenêtres soit coulissantes soit battantes
- Prévoir autant que possible des ouvertures dans les pièces sanitaires (salle de bains, WC)

Façades d'exposition SUD

Le soleil est le grand luminaire de toute vie.

En hiver, les baies orientées au sud bénéficient d'un ensoleillement maximum.

- Le soleil étant bas sur l'horizon, ses rayons pénètrent en profondeur dans les pièces.
- L'orientation sud est à rechercher pour augmenter les gains thermiques en hiver.

En été, le soleil est haut, les rayons ne pénètrent pratiquement pas dans la pièce.

Un store extérieur, un auvent, une corniche débordante, un avant-toit peuvent aider à la protection solaire des journées chaudes.

- Utiliser du double vitrage à isolation thermique renforcée: ITR coef $U_g=1,1 \text{ Wm}^2.\text{K}$, alors qu'avec un même vitrage standard on a seulement $U_g=2,7 \text{ Wm}^2.\text{K}$

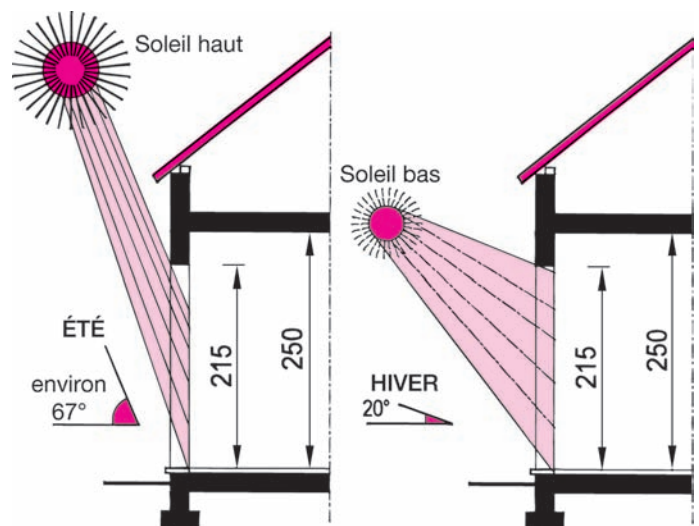


Fig. 8 : Façade d'exposition Sud avec portes-fenêtres

6. Extrait d'un règlement de lotissement : exemple

Implantations par rapport aux voies

Le nu des façades de toute construction doit être implanté en retrait de 5 m au moins par rapport à l'alignement des voies, et doit être conforme au plan de composition du lotissement.

Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives

Elle sera conforme au plan de composition et au plan de chacune des parcelles.

L'emprise de la zone constructible est hachurée (voir Lot N° 20, fig. 11).

Tout point de la construction doit être implanté à une distance du point le plus proche de la limite au moins égale à sa hauteur mesurée à l'égout du toit, avec un minimum de 3 m par rapport au point naturel.

Les constructions dont la hauteur maximale est inférieure ou égale à 3,20 m peuvent être implantées en limite de propriété.

Aspect extérieur

Les constructions et les clôtures doivent s'intégrer à leur environnement par :

- La qualité des matériaux
- L'harmonie des couleurs
- Leurs formes et dimensions

► Toitures

Elles doivent avoir deux versants principaux dont la pente est comprise entre 30° et 40° ou identique à celle de la construction à laquelle elle s'adosse.

Elles seront réalisées en ardoises.

Les tuiles ou les matériaux d'aspect identique peuvent être admis en fonction de l'environnement existant.

► Clôtures

En façade, à l'alignement, la hauteur des clôtures ne doit pas dépasser 1,80 m. La partie pleine en maçonnerie est limitée à 0,60 m.

L'emploi de plaques de béton est interdit.

Sur les autres limites, l'ensemble de la clôture ne doit pas dépasser 1,80 m.

► Annexes

Elles doivent s'harmoniser avec l'ensemble construit.

Les annexes de plus de 20 m² doivent être réalisées avec des matériaux identiques à ceux du volume principal.

► Stationnement

Un garage ou une place de stationnement est à prévoir par logement.

► Plantations

Les variétés utilisables en haies sont : thuyas, lauriers, myrte, romarin, troène, mahonia, lonicéra, osmanthe, escallonia, berbérís, oranger du Mexique, aucuba, pieris, etc.

7. Intérêt du plan parcellaire

Indications du plan pour construire

Il indique essentiellement : (cf. fig.11)

- La configuration du terrain
- L'orientation géographique
- Les dimensions périphériques
- La zone constructible
- Les marges à respecter :
 - recul par rapport à l'alignement de façade sur voie
 - marges latérales
- La position des branchements (EU, EP, coffrets techniques)
- Le sens obligatoire du faitage pour réaliser charpente et couverture
- Le géomètre relève des « points semés », repérés en coordonnées et en altitude par rapport à un niveau de référence (piquet repère sur terrain ou NGF)

Exemple : point semé d'altitude 21,35 m situé dans la marge de recul des 5,00 m

Ces indications sont importantes pour connaître si le terrain est sensiblement plat ou avec une pente positive ou négative vers les voies.

L'objectif du plan parcellaire est de faciliter :

- L'implantation de la future maison soit en rectangle, en L, en U, en V, etc., en planimétrie et en altimétrie.
- Le repérage des altitudes du sol est utile pour l'estimation des déblais et remblais, la profondeur des fondations, la hauteur des soubassements, la construction future des murets de clôture.
- La détermination du niveau fini du rez-de-chaussée et l'accès au garage éventuel.

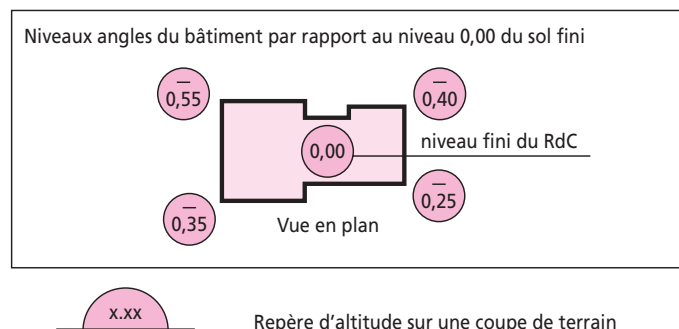


Fig. 9 : Prévision des niveaux des abords extérieurs

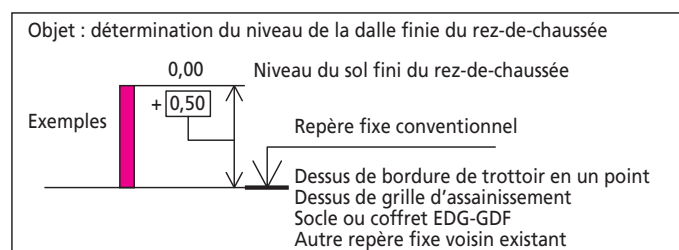


Fig. 10 : Niveau de référence conventionnel

Plan parcellaire

Se reporter au plan de lotissement fig. 1

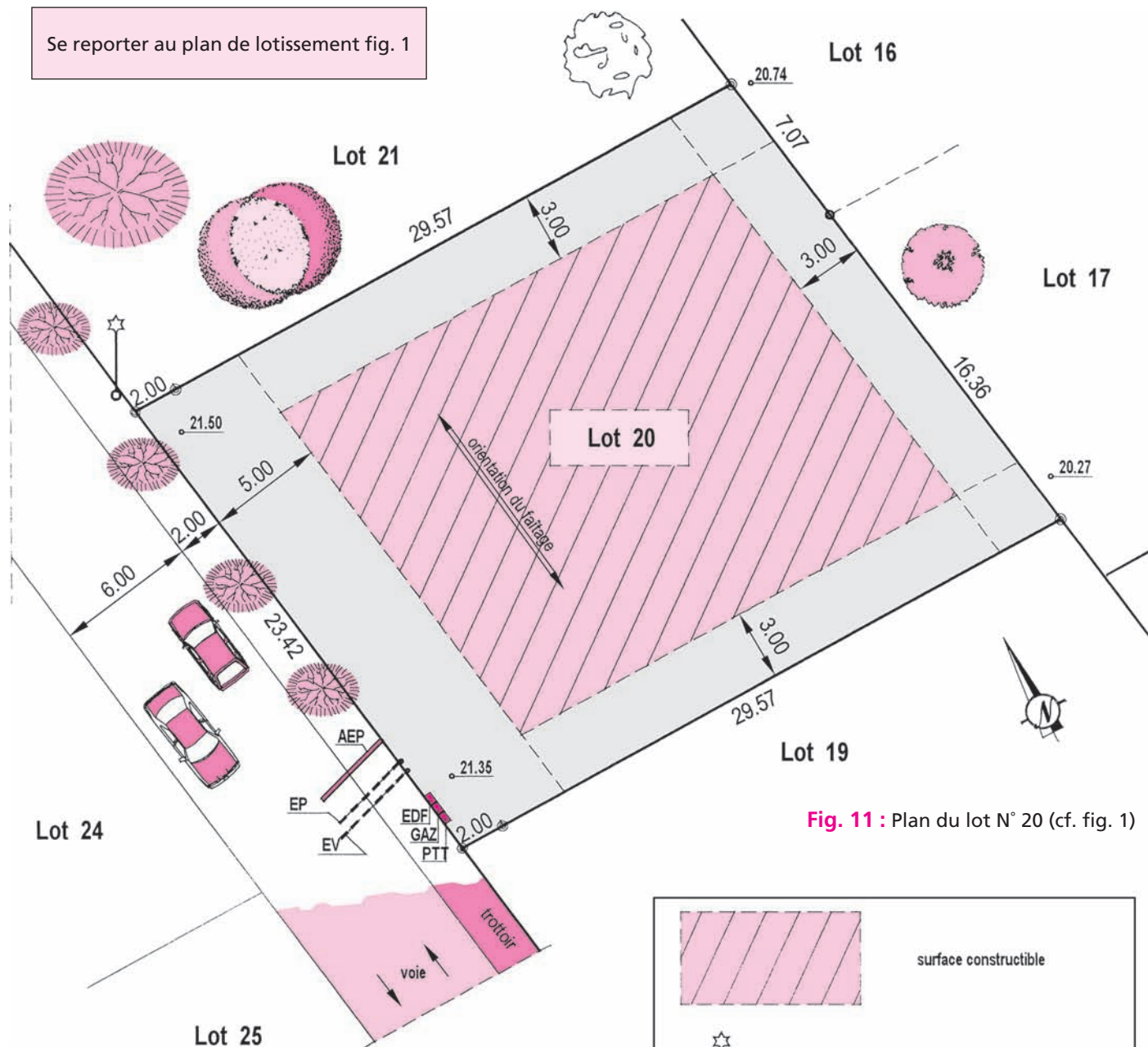
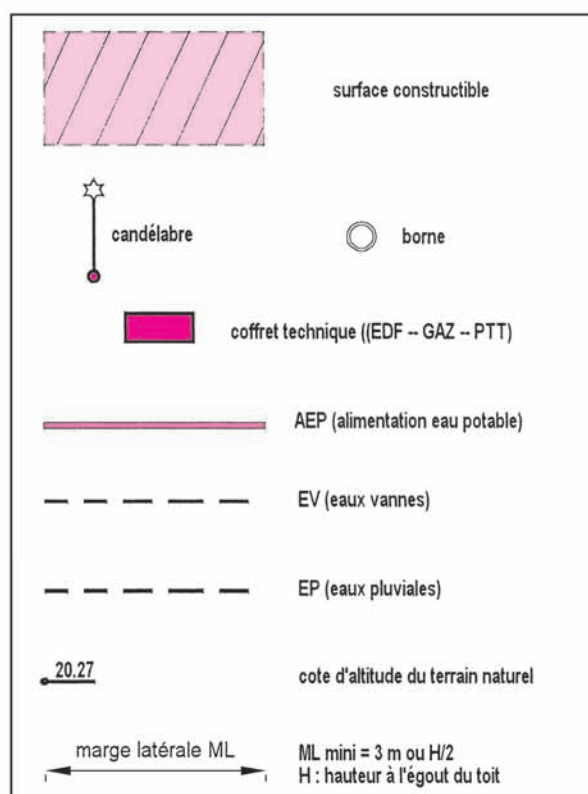


Fig. 11 : Plan du lot N° 20 (cf. fig. 1)

Exemple indicatif de présentation des lots: (fig. 1)

Lot	Surface	SHON	Prix	Façade construc- tible
1	680 m ²	360 m ²	25650 €	31,50 m
2	771 m ²		Réservé	
.....				
5	640 m ²	350 m ²	24500 €	35,00 m
.....				
20	720 m ²	384 m ²	23600 €	23,42 m



8. Application 1 : Lot à bâtir et conception d'un plain-pied

Fig. 12 : Schéma du lotissement

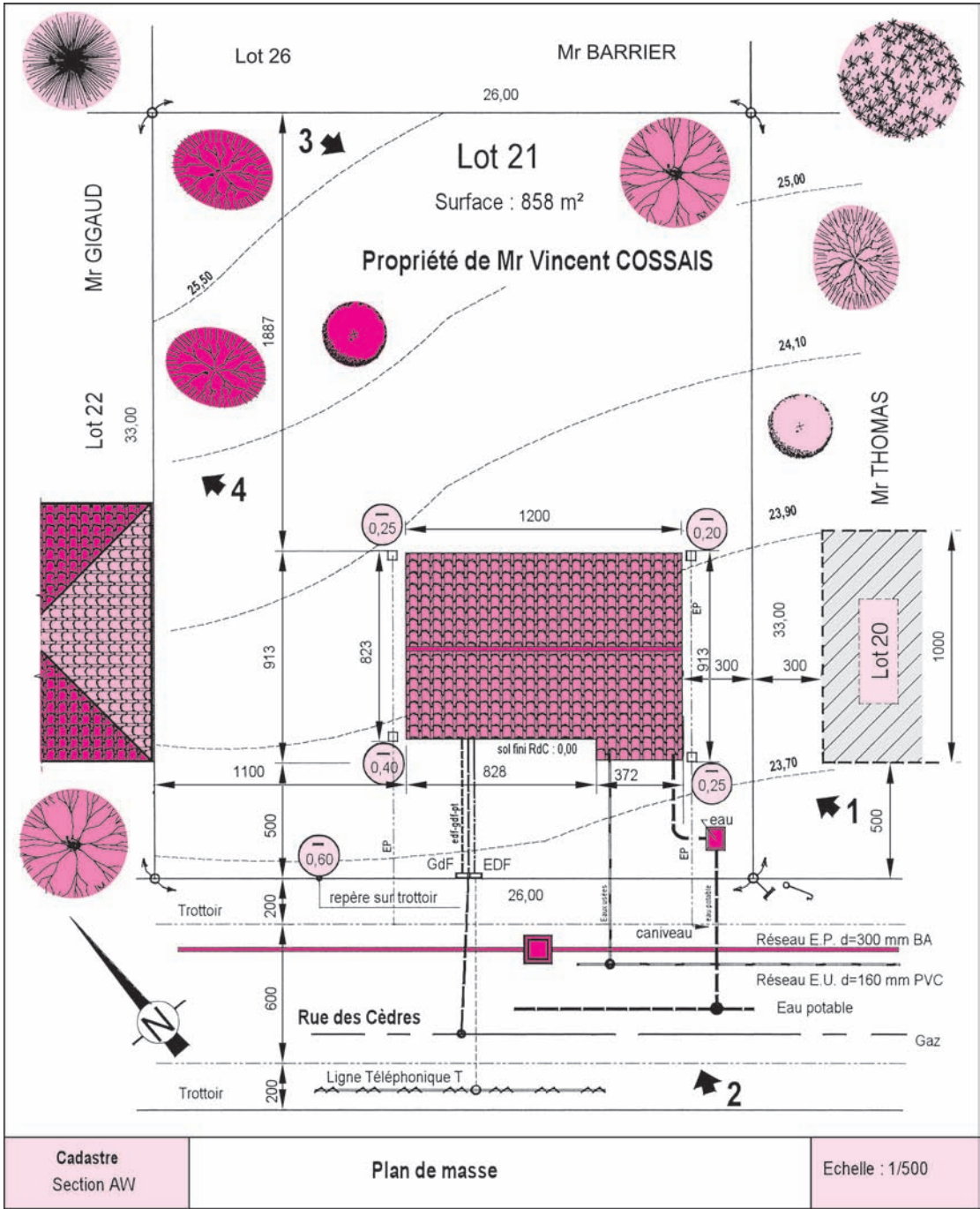
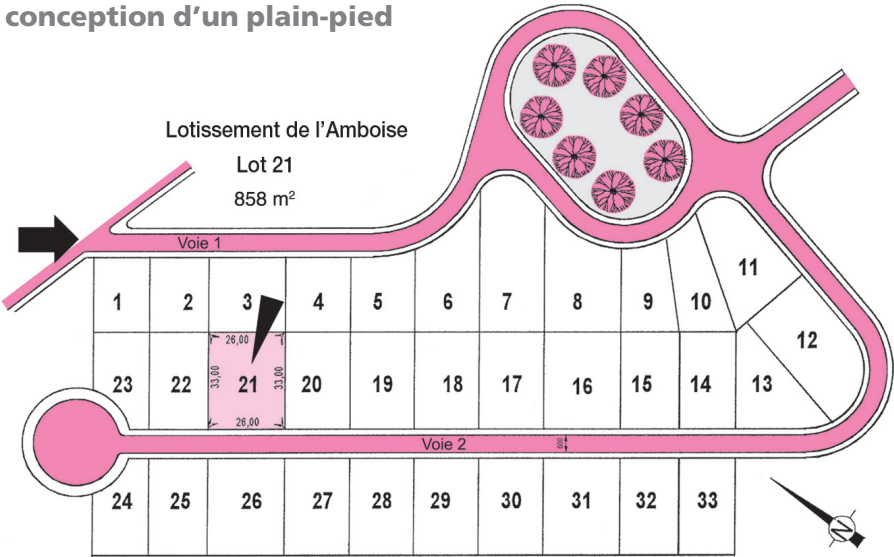


Fig. 13 : Plan de masse avec les différents réseaux et l'emprise de la maison

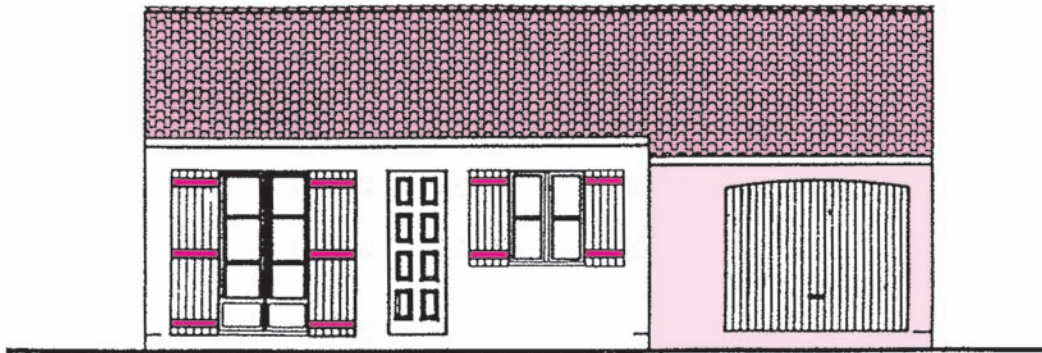


Fig. 14 : Façade Sud-Ouest

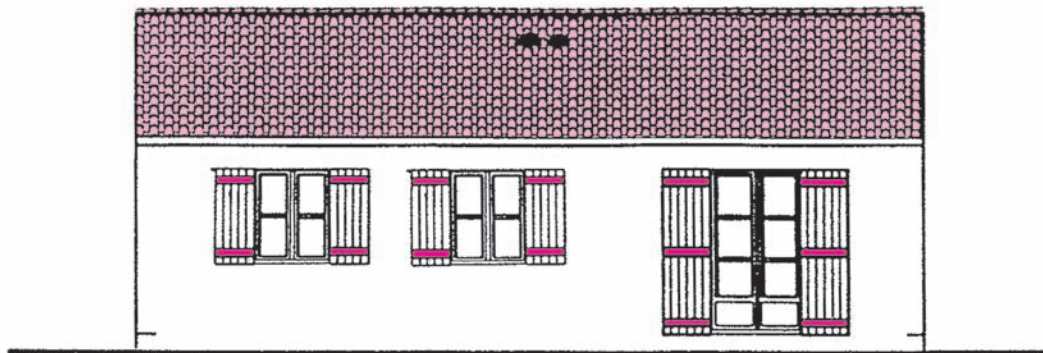


Fig. 15 : Façade Nord-Est

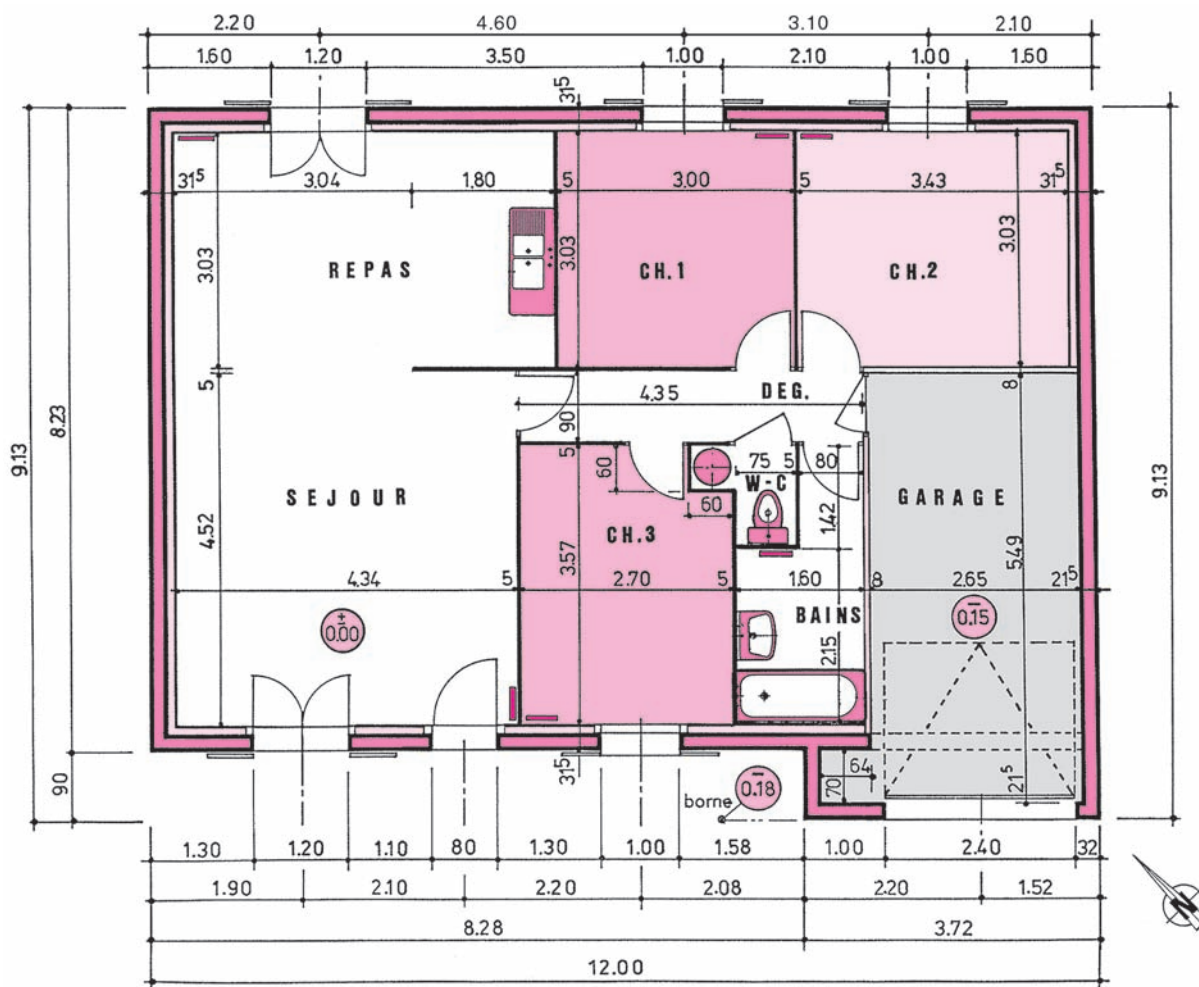


Fig. 16 : Plan du rez-de-chaussée

Ce document est la propriété exclusive de bagi.allfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Plan de masse

Cadastre
Section AK
Parcelle N°310

Echelle : 1/500

20

Avant-projet du rez-de-Chaussée

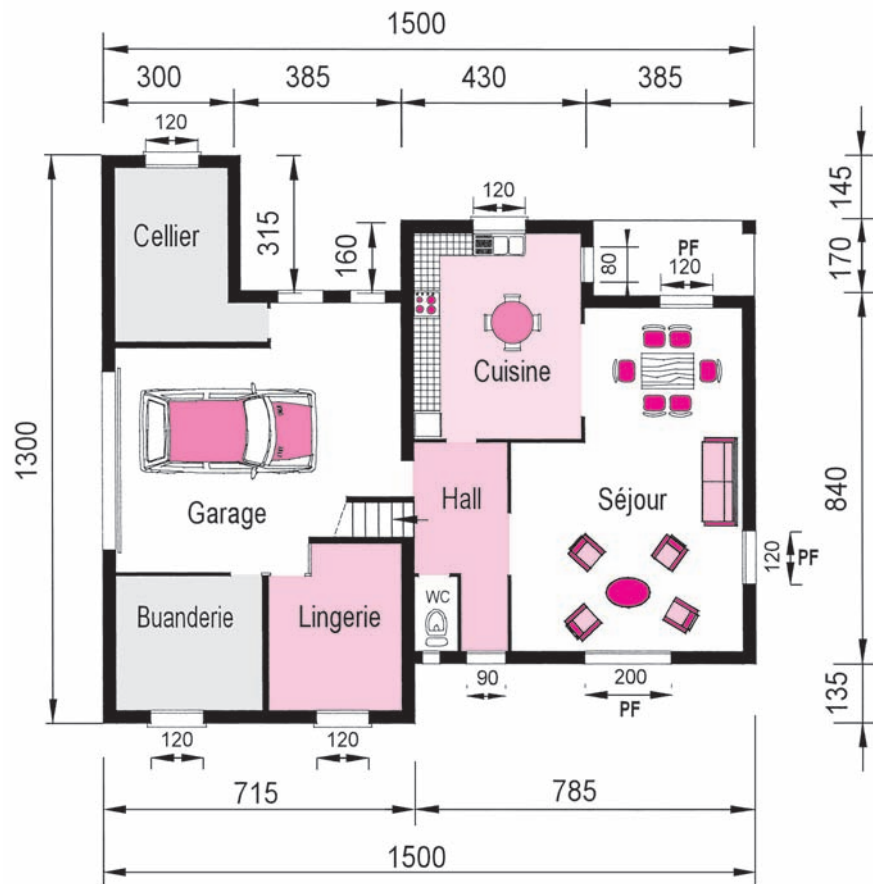


Fig. 18 : Schéma de principe d'avant-projet du rez-de-chaussée

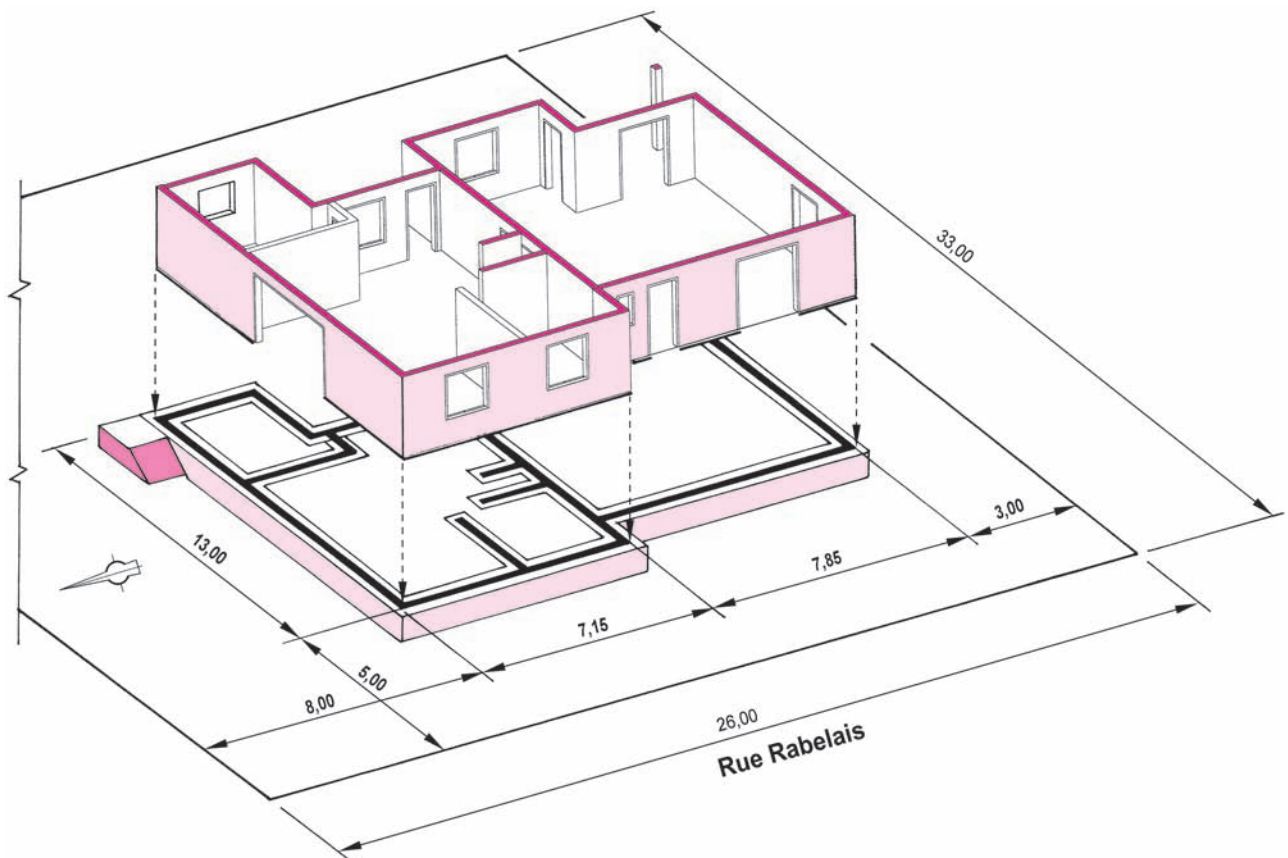


Fig. 19 : Schéma de visualisation d'implantation des fondations et des murs extérieurs

Chapitre 2

Avant-projet de maison de plain-pied Type T5/T6

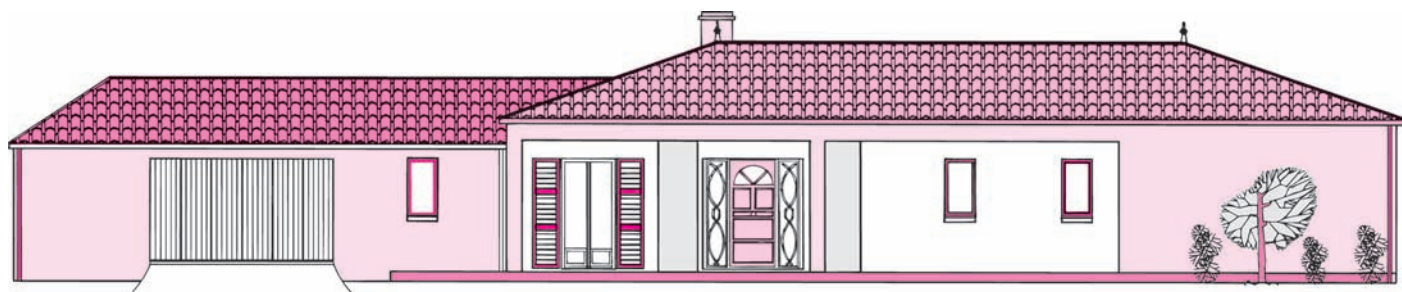
1. Façades et leur orientation

2. Plan projeté du rez-de-chaussée

3. Fondations en prévision d'un dallage sur terre-plein

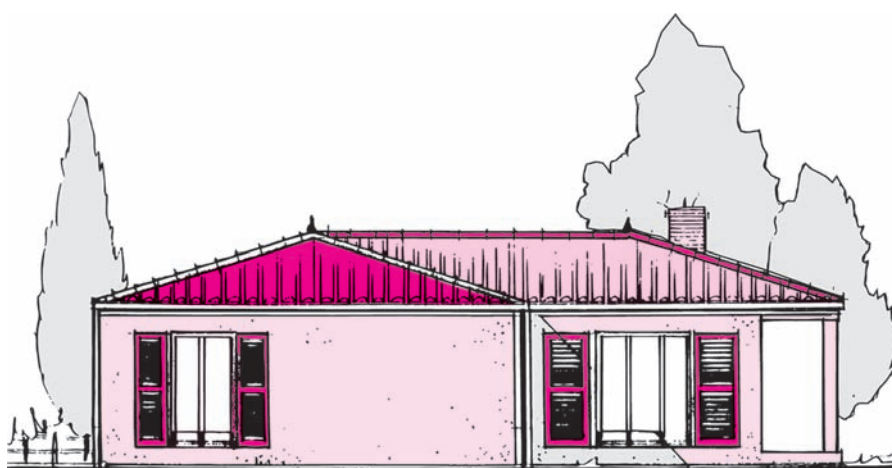
4. Lot fondations : semelles filantes et plots

1. Façades et leur orientation



Façade Ouest

Fig. 1 : Élévation de la façade principale sur rue avec entrée de garage



Façade Sud

Fig. 2 : Vue des façades latérales de droite



Façade Est

Fig. 3 : Élévation de la façade sur jardin et de la toiture avec deux croupes

2. Plan projeté du rez-de-chaussée

Surfaces des pièces

Pièces habitables			
Séjour	18,00	Chambre 1	12,96
Salon	29,43	PL	2,10
Labo et Repas	17,13	Chambre 2	12,00
Bureau	9,25	PI	1,03
PI	1,02	Chambre 3	11,90
Hall	7,83	PI	1,02
Dég	5,94	Bains	7,00
Vestiaire	2,71	Toilettes	4,55
WC	1,55		
Surface habitable : 145,42 m²			

Annexes	
Garage	31,81
Cellier	6,40
Surface annexe: 38,21 m²	

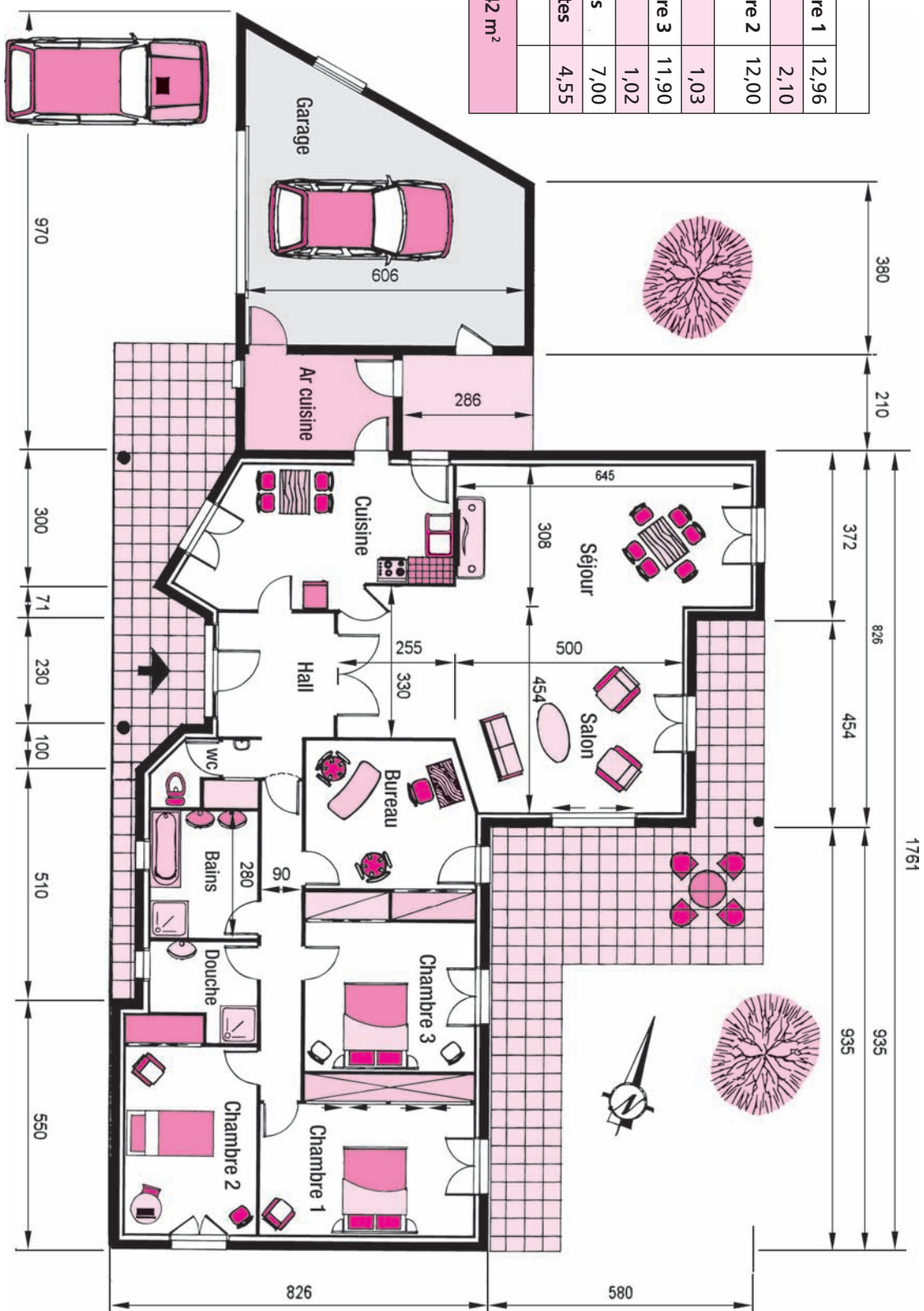


Fig. 4 : Avant-projet de distribution des locaux et d'agencement du mobilier

3. Fondations en prévision d'un dallage sur terre-plein

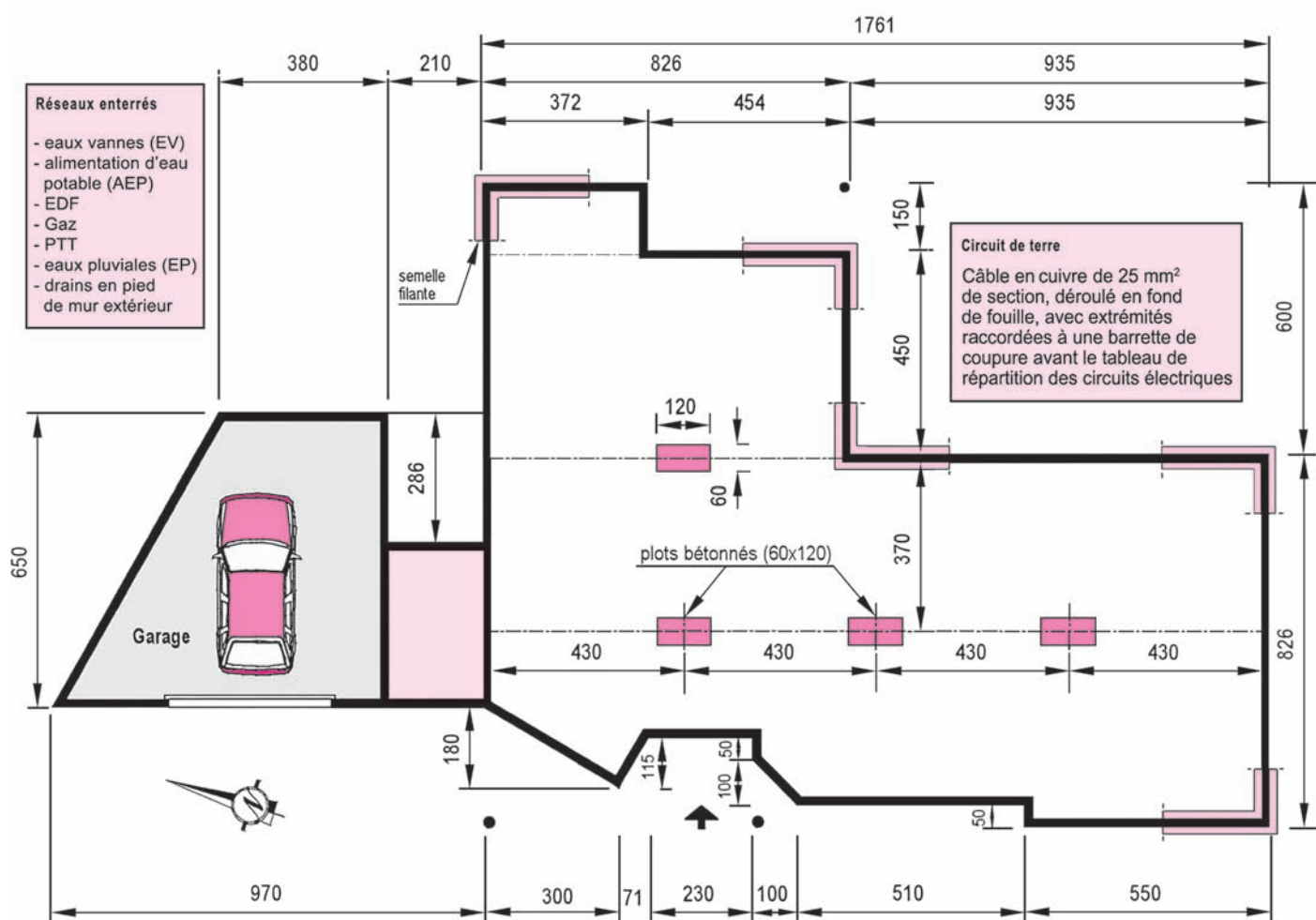
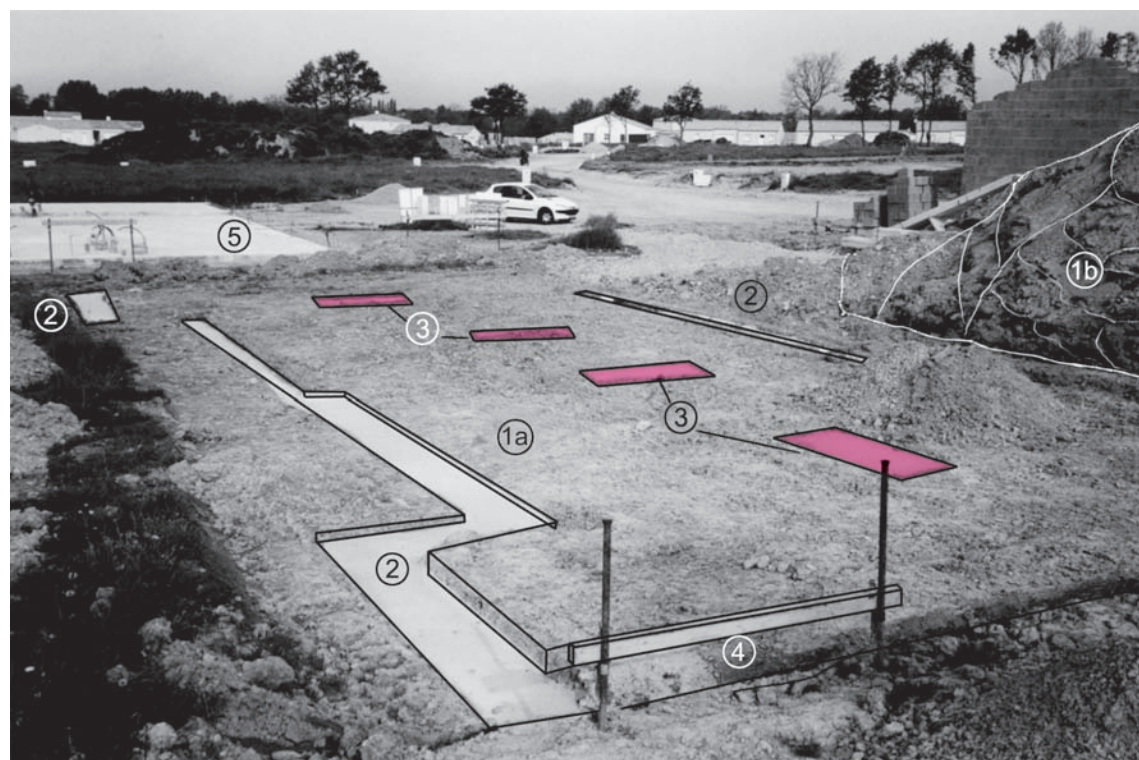


Fig. 5 : Plan schématique des murs de soubassement et des plots bétonnés de support de dalle BA



- 1a: décapage sur l'emprise de la construction
- 1b: stockage en tas de la terre végétale
- 2: semelle continue coulée en pleine fouille
- 3: plots bétonnés intermédiaires (60 x 120)
- 4: chaise d'implantation
- 5: plate-forme achevée d'un autre pavillon

Fig. 6 : Construction à son départ avec fondations par semelles continues et plots intermédiaires

4. Lot fondations : semelles filantes et plots

Décapage sur l'emprise de la maison (épaisseur de 25 à 30 cm)

Tâches	Prescriptions et renseignements techniques d'exécution des travaux
Implantation	<ul style="list-style-type: none"> Implantation suivant le plan de masse Tracés et niveaux conformes aux plans du permis de construire (plan de masse, vue en plan du rez-de-chaussée, façades et coupes)
Terrassement	<ul style="list-style-type: none"> Fouilles en rigoles de largeur 45 cm environ, à profondeur hors gel (minimum 0,60 m), pour semelles filantes sous les murs périphériques Plots bétonnés de 0,60 m x 1,20 m réalisés pour porter la dalle armée sur terre-plein compacté Profondeur requise du bon sol à atteindre pour un taux de travail $\geq 1,5$ bar
Fondations	<ul style="list-style-type: none"> Semelles en béton armé de 0,45 m de largeur et de 0,30 m de hauteur, compris nettoyage de fond de fouilles Armatures préfabriquées: 6 filants de diamètre 7 mm et cadres de diamètre 4,5 mm espacés de 30 cm, en acier de nuance Fe TE 500 Béton de résistance caractéristique $f_{c28} = 25$ MPa (type C 25/30) Attentes pour chaînages verticaux à chaque angle de bâtiment et au plus distants de 5 m en plein mur
Soubassement, canalisations enterrées et fourreaux pour réseaux divers	<ul style="list-style-type: none"> Murs périphériques réalisés en blocs perforés de béton d'épaisseur 20 cm hourdés au mortier de ciment, avec hauteur minimale de deux assises de blocs Arase étanche de 5 cm d'épaisseur au mortier hydrofugé fortement dosé (> 450 kg/m³) Mise en place des canalisations enterrées (eaux vannes et usées) et autres réseaux: EDF, Eau potable, P&T, eaux pluviales. La mise en place s'effectue dans l'épaisseur du terre-plein suivant les plans d'exécution et de détails du projet par le maître d'œuvre (type de produit, diamètre, couleur, pente pour les canalisations EV et EP, émergences, etc.) Exemples indicatifs: <ul style="list-style-type: none"> évacuations sanitaires en tuyaux PVC de type assainissement en diamètre 100 mm, avec pente de 3 cm/m, posées sur lit de sable dressé fourreaux type TPC 80 et 100 mm pour le passage des réseaux (électricité, gaz, téléphone etc.)

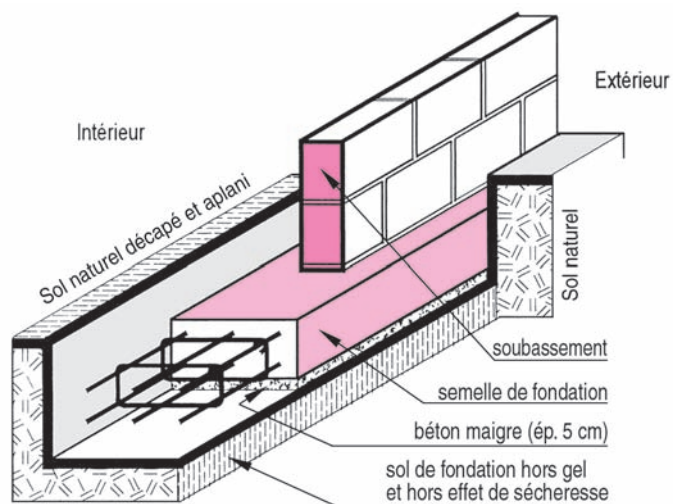


Fig. 7: Semelle continue ou filante

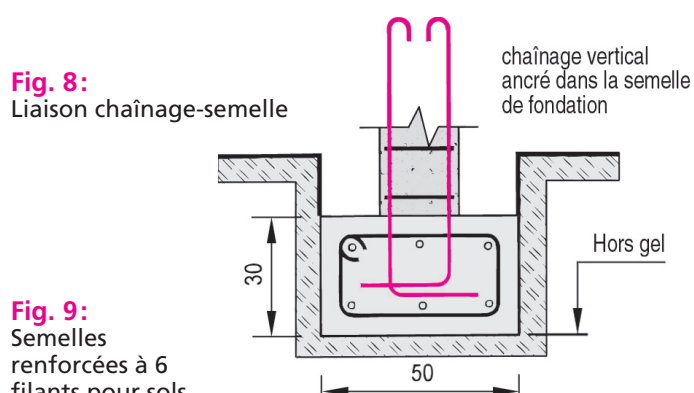
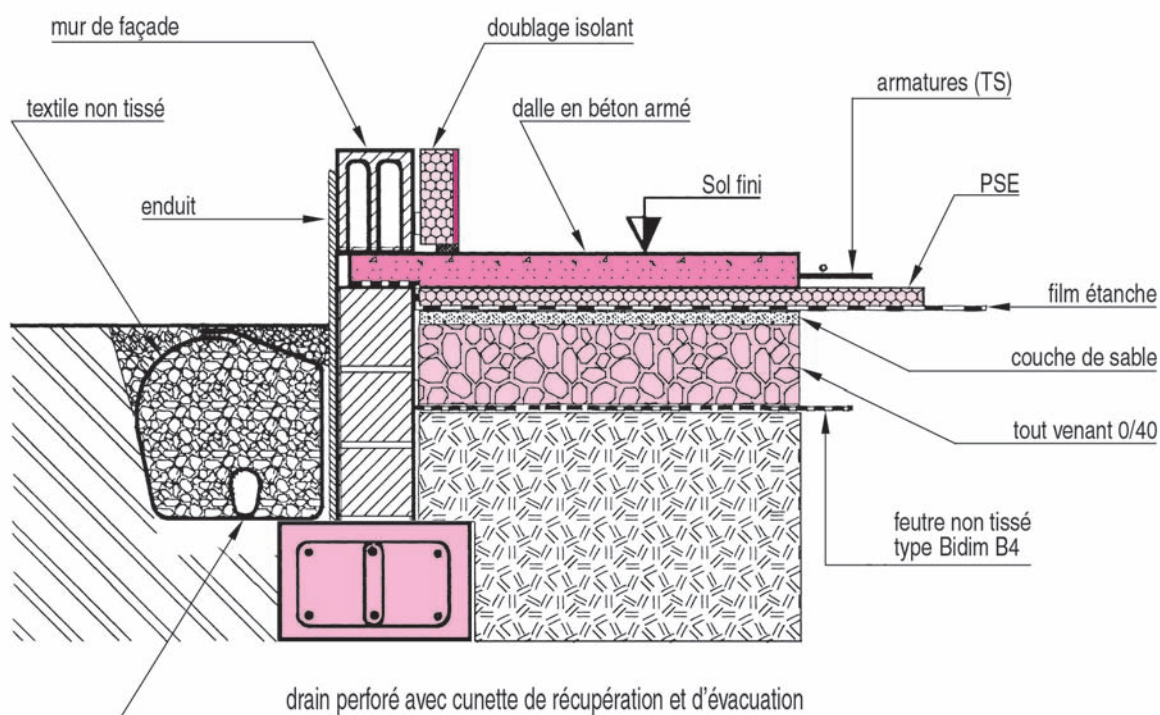


Fig. 9: Semelles renforcées à 6 filants pour sols homogènes peu compressibles

Section	Désignation Réf. b-h	Section Béton B x H cm	Ø ① mm	Charges admissibles P _{ser} (daN/m ²) aux E.L.S.		
				Contraintes admissibles du sol (daN/cm ²) aux E.L.S.		
				1	1,5	2
	ELS 35-15	45 x 25	6 Ø 8	4500	6750	9000
	ELS 45-20	55 x 30	6 Ø 8	5500	8250	11000

Fig. 10: Soubassement avec drainage en pied du mur extérieur



Chapitre 3

Demande de permis de construire et volet paysager

1. Demande de permis de construire

2. Notion sur le calcul de la surface hors œuvre nette (SHON)

3. Volet paysager

La coupe sur maison/terrain

Les photos à joindre au dossier PDC

Le document graphique

La notice descriptive

4. Cahier de recommandations paysagères

5. Types de prescriptions éventuelles de projet paysager

6. Solutions d'adaptation aux terrains en pente

7. Visualisation d'aménagement des abords

1. Demande de permis de construire

Les documents à joindre à la demande de permis de construire sont les suivants :

	Vous devez fournir	Justificatif de la demande
1	Un plan de situation du terrain	Il permet de localiser clairement le terrain dans la commune.
2	Un plan-masse des constructions (longueur, largeur et indications des niveaux)	Il précise l'implantation de la maison sur le terrain et sa position par rapport aux limites de la parcelle et aux bâtiments existants. Il mentionne les réseaux d'alimentation en eau et en électricité et d'assainissement. Il permet de montrer que le projet respecte les règles relatives aux distances et aux hauteurs.
3	Les plans des façades et dessin des clôtures	Ils permettent de montrer l'aspect extérieur du projet, formes et dimensions, configuration de la toiture.
4	Les plans du projet (rez-de-chaussée, combles aménagés, étage partiel, etc.)	Ils précisent l'implantation des murs extérieurs, la position des baies, les niveaux.
5	Une vue ou des vues en coupe du projet de construction (coupe sur maison/terrain)	Elles précisent : - l'implantation de la construction sur le terrain - l'aménagement des espaces extérieurs.
6	Deux photos au moins Les points et angles de vue des photos doivent figurer sur le plan-masse	Elles permettent de situer le terrain dans le paysage proche et plus éloigné en visualisant l'environnement avant construction.
7	Un document graphique représentant la future construction sur le terrain et ses environs	Il permet d'apprécier l'insertion du projet, son impact visuel, le traitement des accès ou abords, les plantations en haies ou les arbres de haute tige après un long terme (8 à 10 ans).
8	Une notice descriptive succincte	Cette fiche décrit le paysage et l'environnement existants, expose et justifie les dispositions qui favorisent l'insertion dans le paysage.
Les documents référencés 5 à 8 font partie du volet paysager traitant des aspects et de la volumétrie de la construction dans l'environnement. La demande de permis de construire est toujours précédée d'une étude d'avant-projet pour ébaucher puis définir la construction envisagée.		

2. Notion sur le calcul de la surface hors œuvre nette (SHON)

La surface hors œuvre nette de la construction est égale à la somme des surfaces de chaque niveau, y compris l'épaisseur des murs et des cloisons.

Les surfaces suivantes ne sont pas comptées :

①

Les parties des combles inférieures à 1,80 m

②

les parties des combles non aménageables en raison de leur encombrement ou d'un plancher non prévu pour supporter les charges d'exploitation

③

les sous-sols d'une hauteur inférieure à 1,80 m

④

les caves en sous-sol si elles ne possèdent aucune ouverture vers l'extérieur (les prises d'air sont admises)

⑤

les balcons, loggias, les surfaces non closes en rez-de-chaussée

⑥

la totalité des parties d'un bâtiment affectées au garage des véhicules

Nota : une déduction forfaitaire de 5 % est effectuée sur la surface hors œuvre nette pour les habitations.

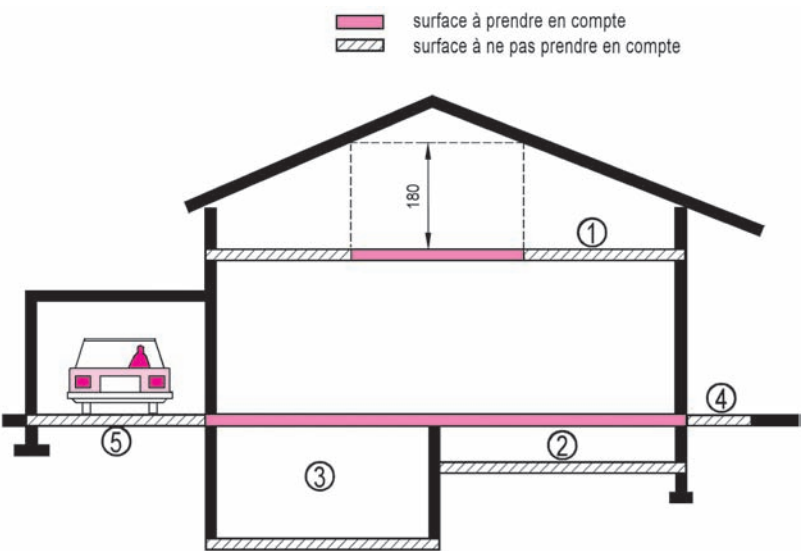


Fig. 1 : Coupe schématique sur sous-sol, rez-de-chaussée et combles

3. Volet paysager

Il vient s'ajouter aux plans définis précédemment qui sont :

- le plan de situation et du lotissement;
- le plan de masse;
- les façades;
- les vues en plan;
- la ou les coupes transversales.

Il comporte quatre nouvelles pièces et il est obligatoire car il fait partie du dossier de la demande PDC (article R 421 du code de l'urbanisme).

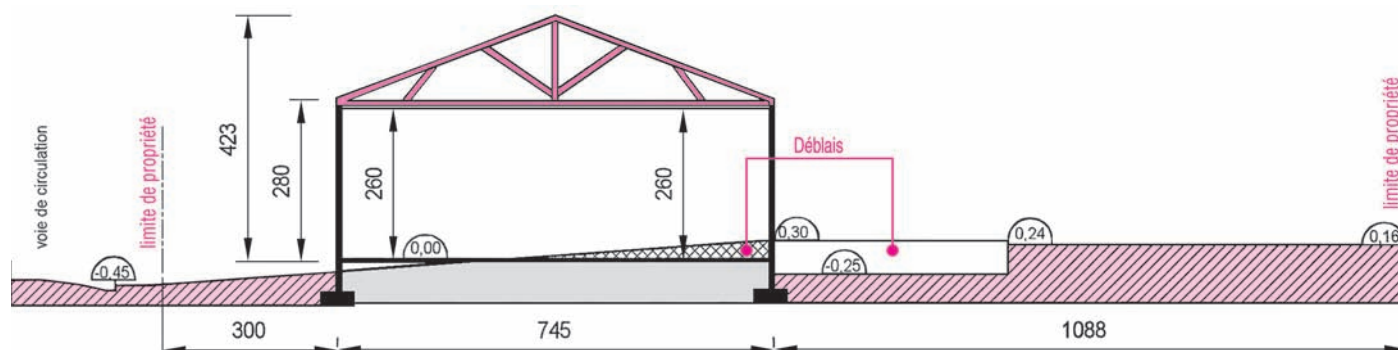
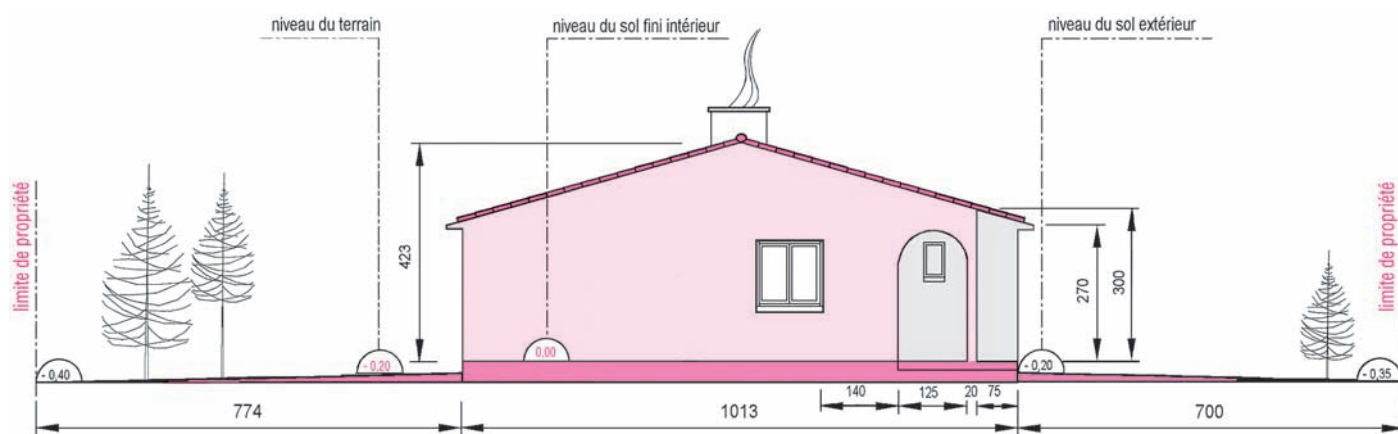
Il comprend les documents suivants.

La coupe sur maison/terrain

- Elle doit comporter : (fig. 2 et fig. 3)
 - l'indication des cotes de niveau du terrain;
 - les hauteurs intérieures de la maison et celles à l'égout du toit et du faîtage.
 - le traitement des espaces extérieurs (les déblais ou les remblais éventuels).

- Elle permet de vérifier le positionnement du projet par rapport au relief.
- Elle sert à apprécier la manière dont la construction et les éléments d'accompagnement (terrasses, voies de dessertes, cheminements) respectent la topographie du terrain.
- Le niveau de référence utilisé en pratique est soit :
 - le niveau du sol fini du rez-de-chaussée (fig. 2);
 - un point de repère d'altitude sur le terrain (borne ou barrette sur coffret EDF).

Les pièces graphiques du volet paysager s'effectuent à partir du plan de masse avec les niveaux indiqués, ainsi qu'avec les indications de la coupe verticale de la maison pour les hauteurs de faîtage et d'égout de toit.



- Le but du volet paysager consiste à montrer :**
- le positionnement de la maison sur le lot
 - l'insertion du projet dans le paysage existant
 - l'aménagement du terrain aux abords de la construction
 - l'écoulement naturel des eaux pluviales en surface
 - les altitudes du toit
 - son impact visuel après un laps de temps de 10 à 15 ans (voir fig. 4 et 5) en tenant compte de la croissance des végétaux

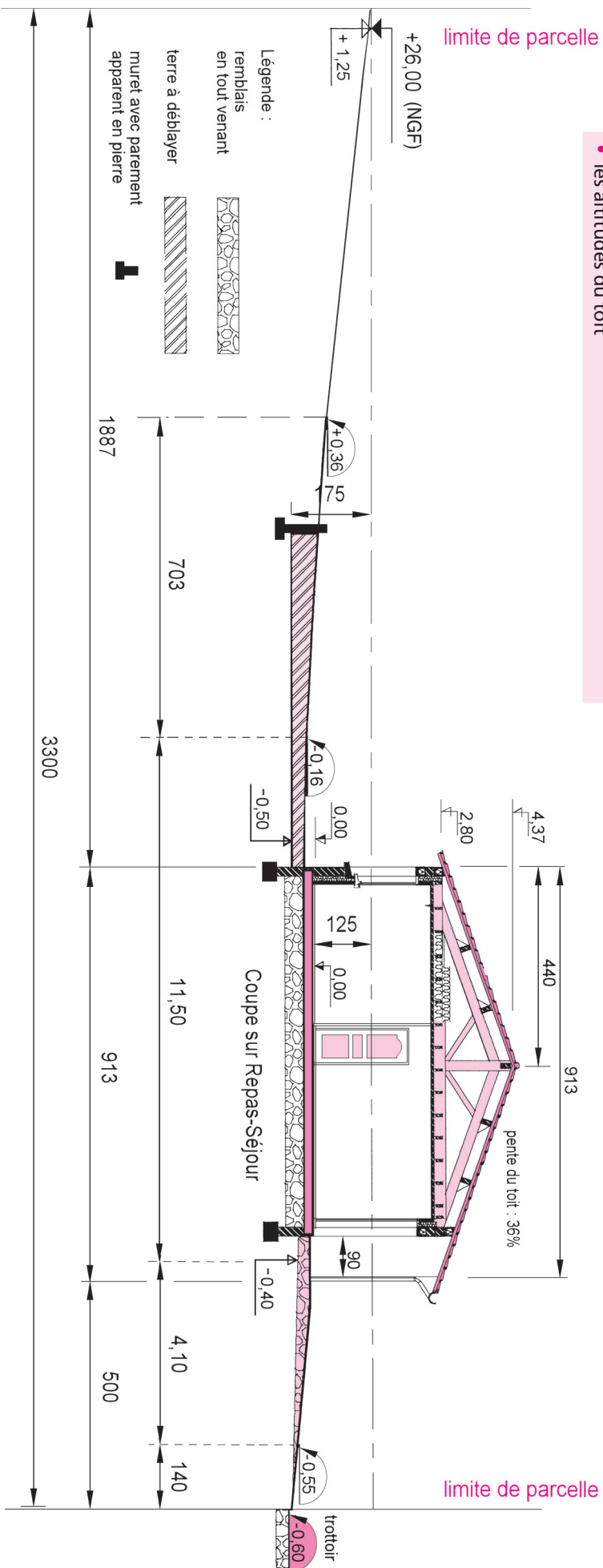


Fig. 3b : Exemple de coupe Maison/Terrain avec les cotes et les différents niveaux, les déblais ou remblais à prévoir

Les photos à joindre au dossier PDC

Elles visent à apprécier la situation du terrain dans son environnement bâti et paysager.

Il est nécessaire de présenter au moins deux documents photographiques, mais souvent il en est joint trois ou quatre.

Les points et les angles de prises de vue doivent figurer sur le plan de masse (voir fig. 13 et 17 du chapitre 1).

Elles sont destinées à montrer, en quelque sorte, l'état des lieux avant la construction.

Photo 1 : Vue de près	Photo 2 : Vue de loin
On vise l'environnement immédiat pour : <ul style="list-style-type: none">• apprécier le relief du terrain,• vérifier l'existence de plantations (arbustes, haies ou arbres de grande taille),• cadrer les constructions voisines : maisons ou annexes.	On cherche à visualiser le contexte paysager global dans lequel s'inscrit le projet. Il s'agit d'un plan large afin d'avoir un aperçu du panorama dans lequel va s'inscrire le projet. Les photos jointes sont toujours en couleurs et non des photocopies en noir et blanc.

Le document graphique

Il sert à faire apparaître la situation du projet à l'achèvement des travaux et la situation à long terme.

Il montre en particulier :

- le traitement des accès et des abords ;
- les plantations d'arbres ou de haies après leur croissance (5 à 10 ans).

Il s'agit d'un document qui peut être réalisé à main levée et qui esquisse l'environnement incluant le projet de construction, pour vérifier qu'il y a bien accord avec les prescriptions du POS et celles du règlement du lotissement, par exemple.

Il est présenté ci-dessous un aperçu perspectif répondant au principe de présentation du document graphique, pour une maison construite sur un terrain situé dans un lotissement (fig. 4).

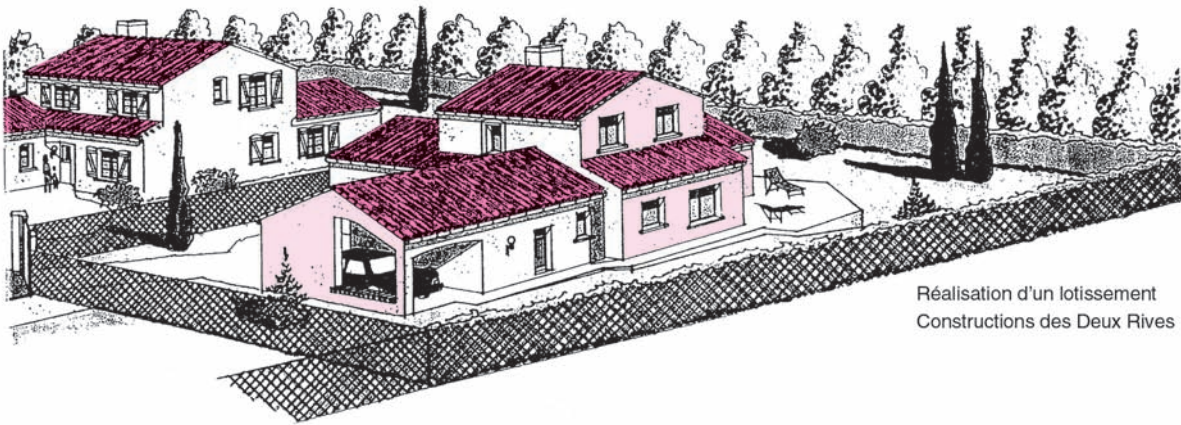


Fig. 4 : Principe de présentation du document graphique de l'environnement



Fig. 5 : Exemple de document graphique du volet paysager d'une maison de plain-pied

La notice descriptive

Elle est appelée parfois notice de présentation ou notice du projet ou encore notice d'insertion, suivant les concepteurs.

Elle décrit deux états : l'état existant du paysage et de l'environnement, et l'état projeté après le projet de construction.

À cet effet, elle justifie les dispositions prévues pour assurer l'insertion de la nouvelle construction dans l'environnement

par ses accès, ses abords, sa volumétrie (formes et dimensions dans les trois directions de l'espace), les plantations etc.

La notice est généralement très succincte, et elle prend en considération les points essentiels qui favorisent l'insertion dans le paysage en prenant appui sur les contenus du plan local d'urbanisme ou du règlement du lotissement, et doit permettre d'apprécier l'impact visuel du projet avec le document graphique. Ces deux documents sont complémentaires.

Exemple indicatif de traitement de la notice

État existant	État projeté
<p>Le terrain à bâtir est situé en zone cadastrée, section X, N° W</p> <p>Il se situe dans la ZAC de....., commune de.....</p> <p>La superficie de la parcelle cadastrée est de.....</p> <p>Le terrain présente une déclivité vers le trottoir de.....</p> <p>Le terrain n'est pas boisé par des arbres de haute tige... ..</p> <p>Les maisons avoisinantes en arrière-plan sont couvertes en tuiles avec une pente de 35 à 40 %. Elles sont indépendantes, avec marges latérales à leur pourtour.</p> <p>Elles sont soit à simple rez-de-chaussée ou avec combles aménagés.</p>	<p>Le plan de masse : il respecte le règlement du lotissement relativement à l'implantation de la maison avec les marges prescrites.</p> <p>Le terrain : il est desservi par une voie réglementaire et viabilisée pour tous branchements par voie souterraine.</p> <p>Les évacuations EU/EV : elles seront raccordées au réseau public prévu.</p> <p>Les eaux pluviales (EP) : elles seront acheminées vers le caniveau, collectées dans un regard muni d'une grille et évacuées au réseau EP.</p> <p>Les alimentations PTT et gaz seront réalisées à partir de coffrets et compteurs prévus en limite de propriété.</p> <p>Le coffret EDF sera placé également en limite de terrain.</p> <p>L'alimentation en eau potable s'effectue par le réseau communal.</p>
<p>Insertion dans l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none">• Le projet de construction s'inscrit dans la continuité de l'existant bâti avec un aspect traditionnel des matériaux en façade, une toiture en tuiles à pente très modérée et une faible hauteur de faîtage.• Les ouvertures classiques et de teinte claire s'accordent avec la tradition, de même que l'enduit de ton clair des façades.• Le recul de 5 m d'alignement de façade permet le stationnement de véhicules sur le terrain privé en accord avec le règlement du lotissement.• Le muret bas de clôture en façade est conforme aux prescriptions du règlement du lotissement.• Les plantations d'arbustes bas décoratifs, de groupes d'arbustes de taille moyenne, d'une haie d'arbustes à feuillage persistant en fond de parcelle changeront le décor dénudé actuel.	

4. Cahier de recommandations paysagères

Le règlement du lotissement peut comporter des prescriptions d'aménagement paysager.

Exemples :

- Les limites des emprises publiques et privées pourront être constituées par un muret bas de hauteur maximale 0,80 m, d'aspect identique à celui de la façade ou composé de matériaux décoratifs de teinte claire.
- Les enclaves privatives de stationnement des véhicules auront pour dimensions minimales 6 m en largeur et 5 m en profondeur.
- Les coffrets EDF et gaz, boîtes aux lettres, seront intégrés en façade dans les murets de hauteur maximale 0,80 m.
- Les limites entre lots peuvent être constituées de haies vives ou par une clôture grillagée prépeinte en vert foncé de hauteur maximale 1,50 m.

Il est à noter que pour la délivrance du permis de construire :

- les cotes extérieures de la vue en plan sont à indiquer.
- les cotes intérieures des pièces peuvent ne pas être portées.
- il n'est pas obligatoire de porter la surface des pièces sur la vue en plan dans chacune des pièces.
- toutefois, les constructeurs indiquent généralement la surface des pièces sur les plans du rez-de-chaussée et de l'étage, ou à défaut un tableau récapitulatif des surfaces.
- par contre, dans le formulaire de la demande de permis de construire, il est indispensable de remplir le tableau relatif à la densité de la construction pour afficher la surface hors œuvre nette (SHON), cf. fig. 1.

5. Types de prescriptions éventuelles de projet paysager

Les prescriptions ont pour but de guider l'élaboration du projet paysager à la fois pour les domaines public et privé du lotissement par groupes de lots, ce qui implique le preneur d'un lot pour établir les abords et choisir les clôtures.

Traitement des limites de lots en façade de rue

Les limites emprises publiques et emprises privées peuvent être délimitées par :

- Un muret simple d'une hauteur maximale de 0,80 m avec aspect identique à celui de la façade principale, ou composé de matériaux décoratifs (pierres, briques, etc.)

- Un muret doublé d'une haie implantée à 0,50 m de celui-ci, et de hauteur ne dépassant pas 2,00 m.
- Une haie libre ou taillée doublée d'un grillage implanté du côté privatif à au moins 0,50 m.

En cas de terrain en pente ou de dénivellation terrain/trottoir, des adaptations sous forme de soutènement sont possibles (cf. fig. 6 et 13 à 17).

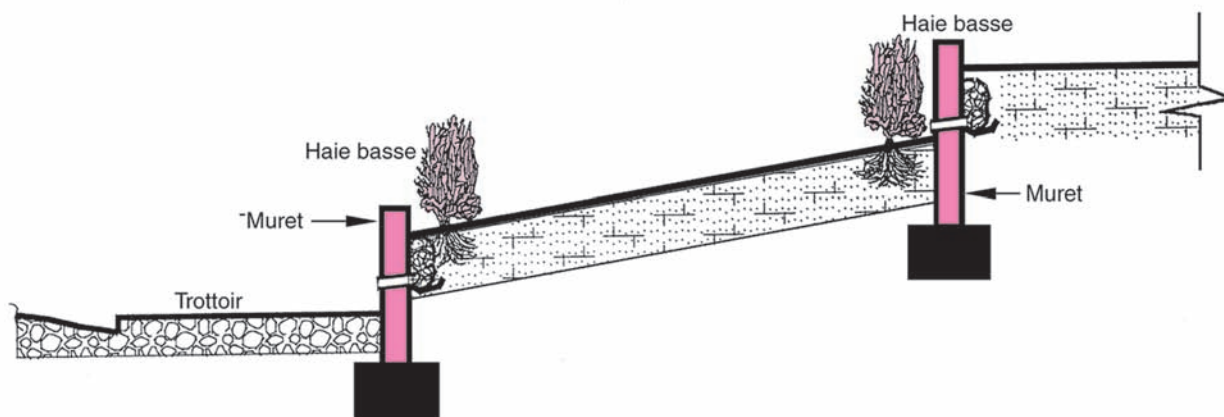


Fig. 6 : Adaptation par ressauts, murets de soutènement et haies basses

Les enclaves privées

- L'accès des véhicules ou leur stationnement est constitué par des enclaves privées ouvertes ayant les dimensions minimales suivantes : longueur sur façade d'au moins 5,00 m et profondeur également d'au moins 5,00 m.
- La continuité des clôtures est assurée sur ces enclaves. Elles peuvent admettre un portail ou un portillon, ou un passage libre.
- Les coffrets, boîtes aux lettres, emplacements des conteurs doivent être intégrés, soit au niveau des enclaves, soit dans les clôtures en façade de lots.
- L'alignement de la façade principale est d'au moins 5,00 m par rapport à la limite des emprises publiques.

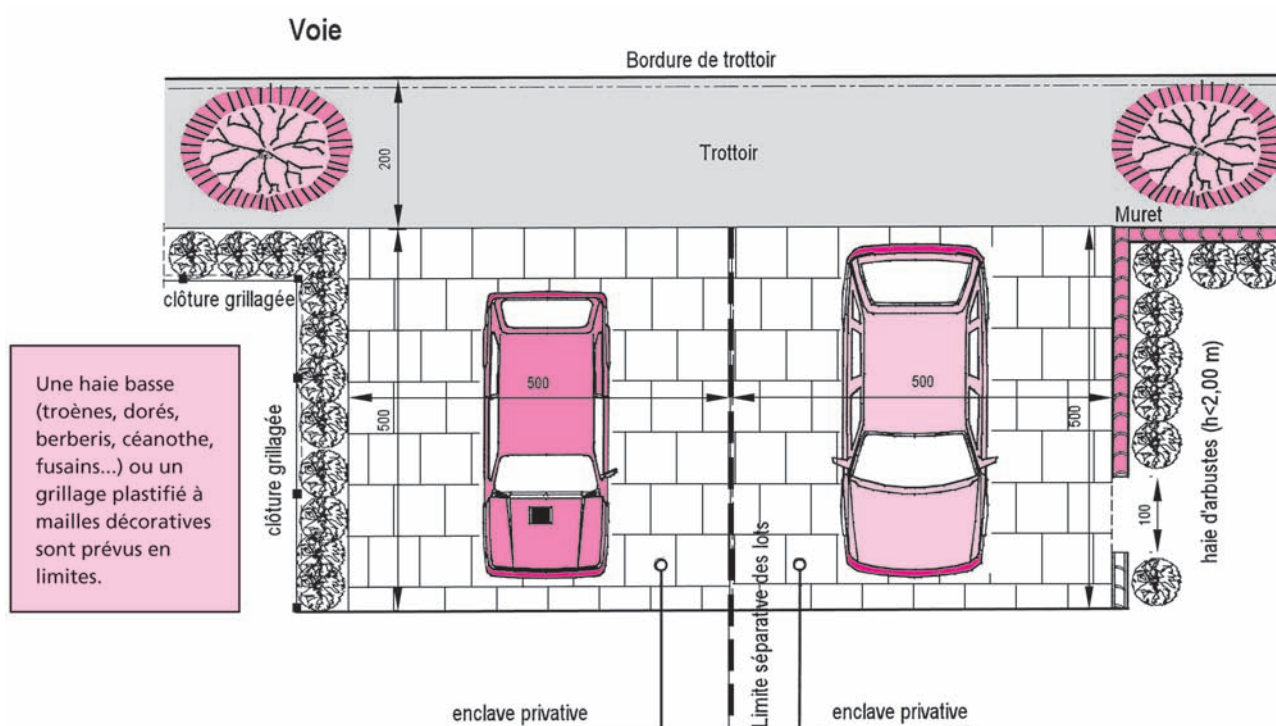


Fig. 7 : Chaque enclave individuelle permet le stationnement d'une ou deux voitures.

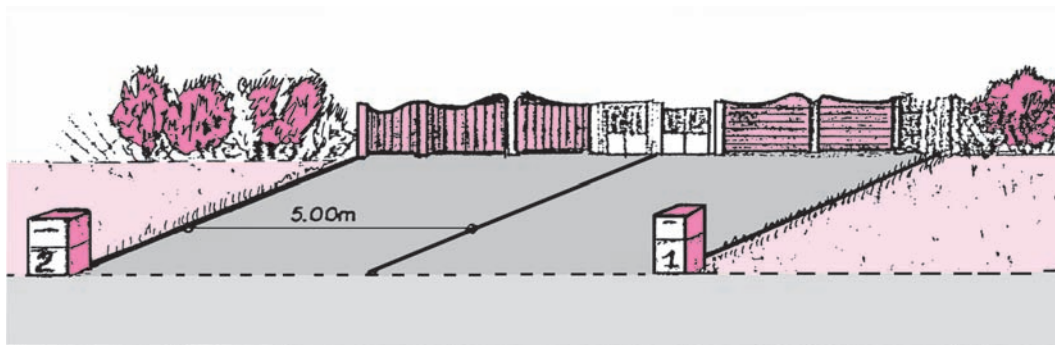


Fig. 8 : 1^{er} cas, enclaves sans murets prévus à leurs limites

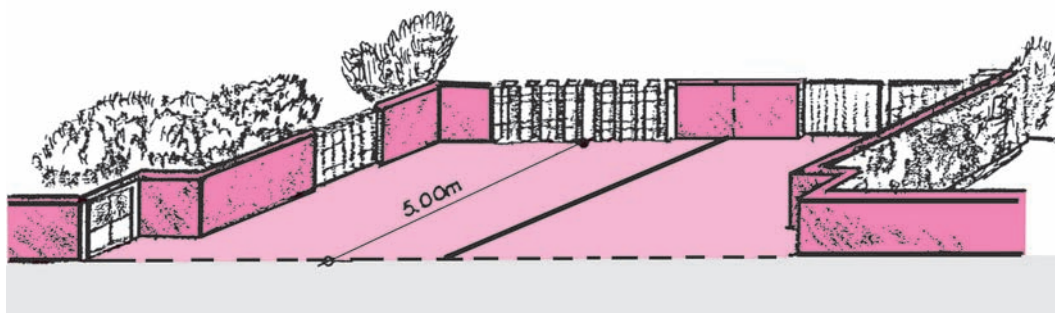
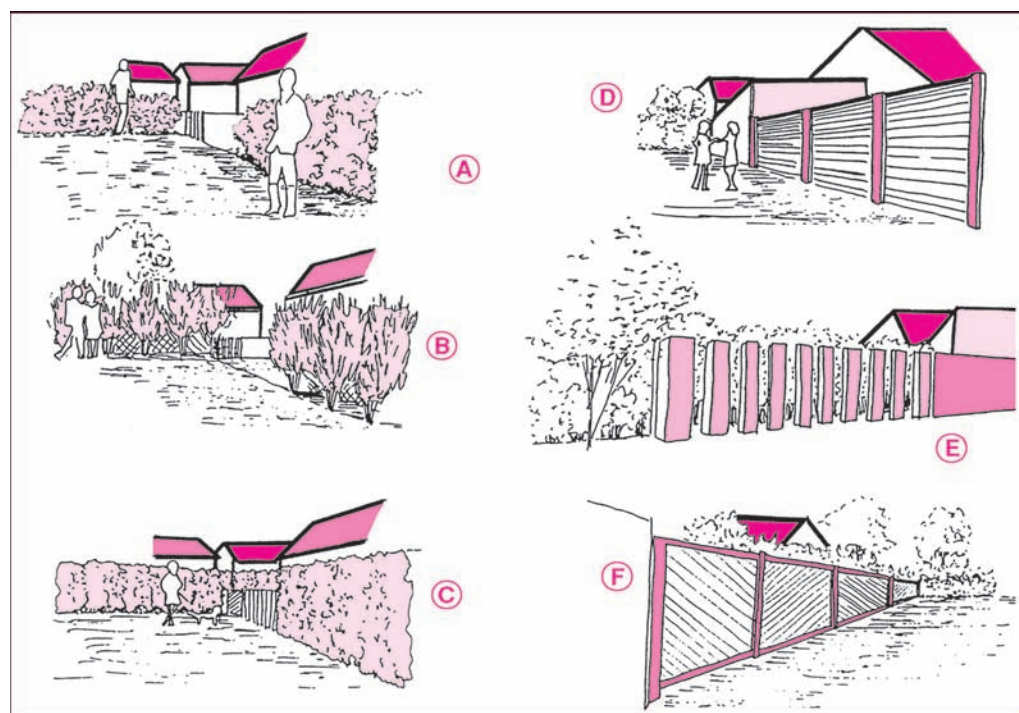


Fig. 9 : 2^e cas, murets d'au plus 0,80 m de hauteur avec coffrets intégrés et portillons

Les limites séparatives entre lots

Ces limites peuvent être constituées de :

- Haies libres ou taillées, doublées d'un grillage implanté à 0,50 m minimum sur espace privé. La hauteur des haies et du grillage est limitée à 2,00 m ;
- Panneaux en bois, pleins ou ajourés, d'éléments verticaux en bois traité et lasuré, de hauteur maximale 1,80 m.



- (A) Haie vive basse
- (B) Arbustes de petite taille (troènes, céanothes, lauriers du Portugal...)
- (C) Haie taillée < 1,90 m (fusains, troènes...)
- (D) Panneaux en bois traité, type brise-vue à lames tressées ou autre
- (E) Éléments verticaux peu espacés en bois
- (F) Panneaux brise-vent à lames disposées en diagonales

Fig. 10 : Différents aspects des clôtures ((A) à (F))

Les limites séparatives entre lots et chemins piétonniers

- Une plantation d'arbustes variés est fortement conseillée afin d'éviter toute monotonie.
- Toutefois, une plantation monospécifique ponctuelle (choix d'une seule essence) est admise.
- Les haies de lauriers palmes, de thuyas et de cupressus ne sont pas autorisées.

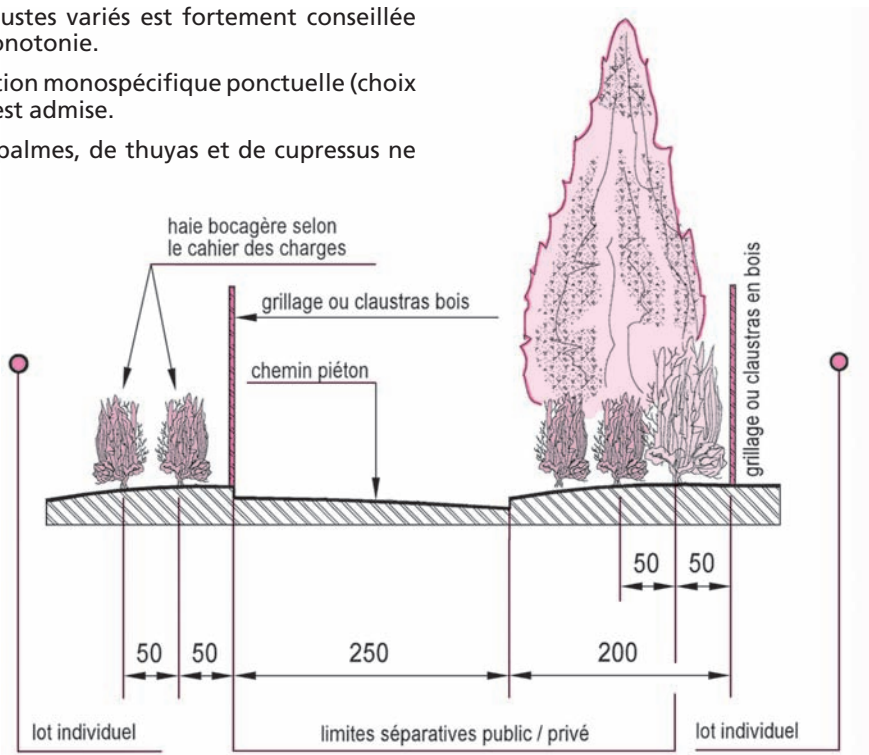


Fig. 11a : Exemple de prescriptions du cahier des charges d'un lotissement

Les limites latérales et les fonds de parcelle

Le respect du cahier des charges relatif aux clôtures et aux haies se doit d'être assuré :

- La clôture sera constituée par un grillage prépeint ou plastifié vert foncé, d'une hauteur maximale de 1,20 m, implanté en limite.
- Elle pourra s'accompagner d'une haie vive libre ou taillée.
- La hauteur de la haie ne devra pas dépasser 1,90 m.

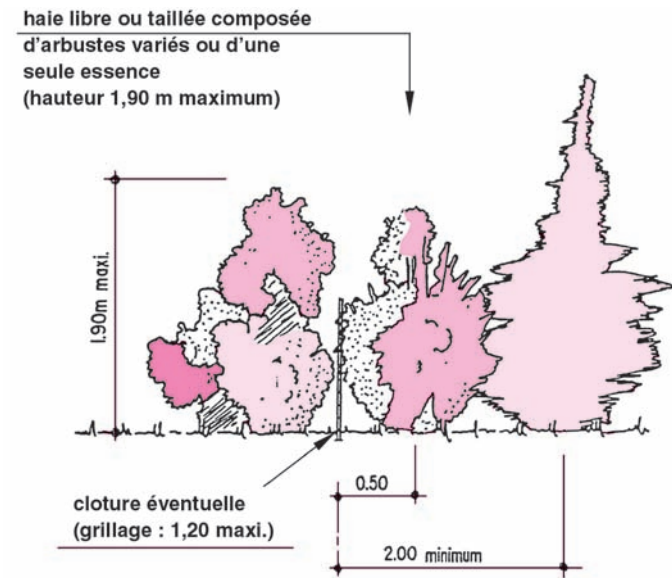
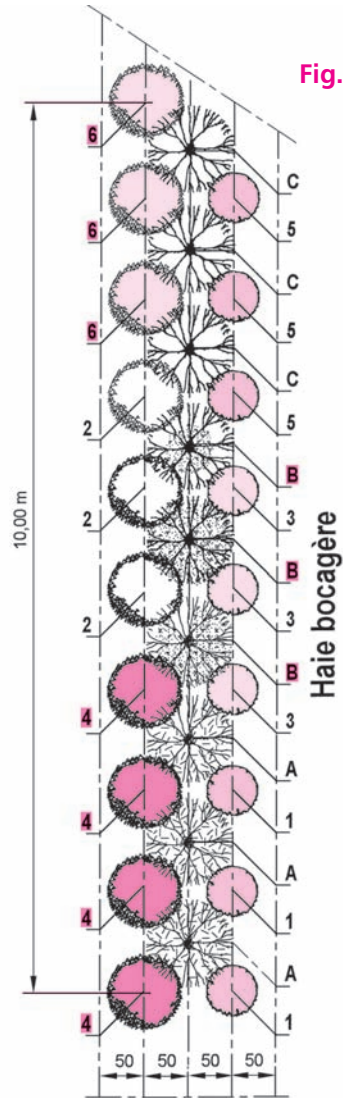


Fig. 12 : Recommandations vis-à-vis des distances des plantations et de leur hauteur

Fig. 11b : Haie bocagère



Choix de plantations	
1	Fusain
2	Spirée
3	Laurier tin
4	Laurier du Portugal
5	Lilas
6	Troènes
A	Cerisier à grappes
B	Noisetier
C	Saule marsault

6. Solutions d'adaptation aux terrains en pente

Fig. 13 : RDC: Pente max. d'accès 15 %

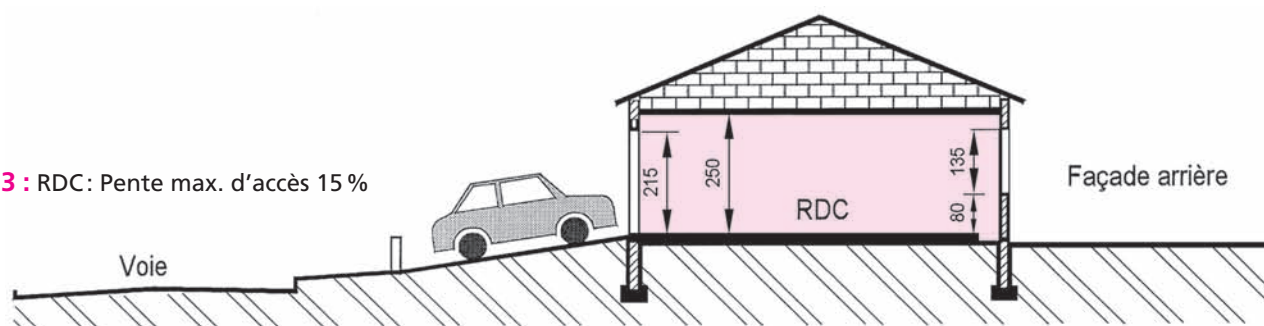


Fig. 14 : Sous-sol: Pente max. d'accès 15 %

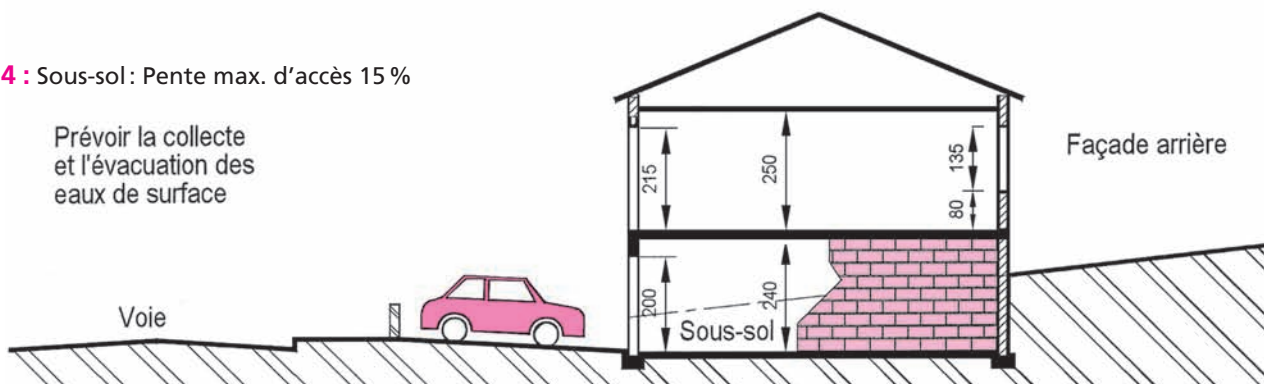


Fig. 15 : Pente > 15 % côté façade avant

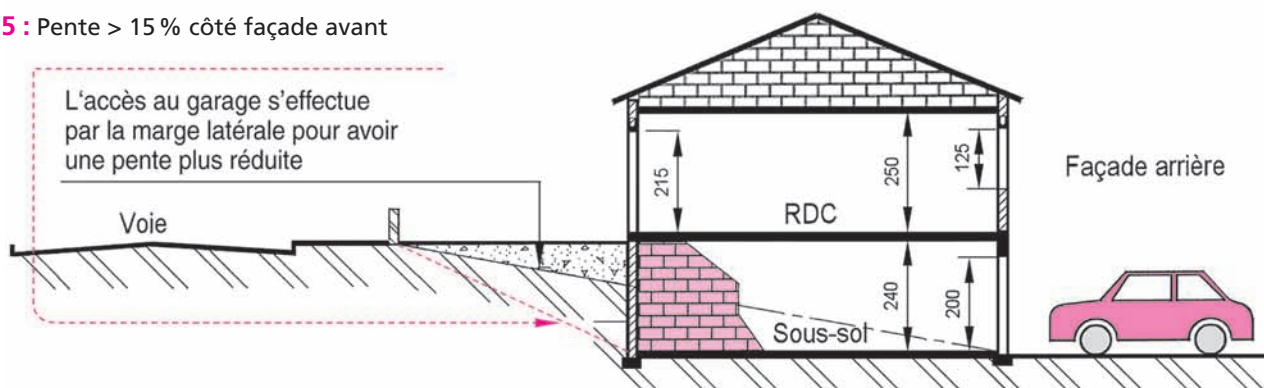


Fig. 16 : Garage implanté en recul d'alignement de façade

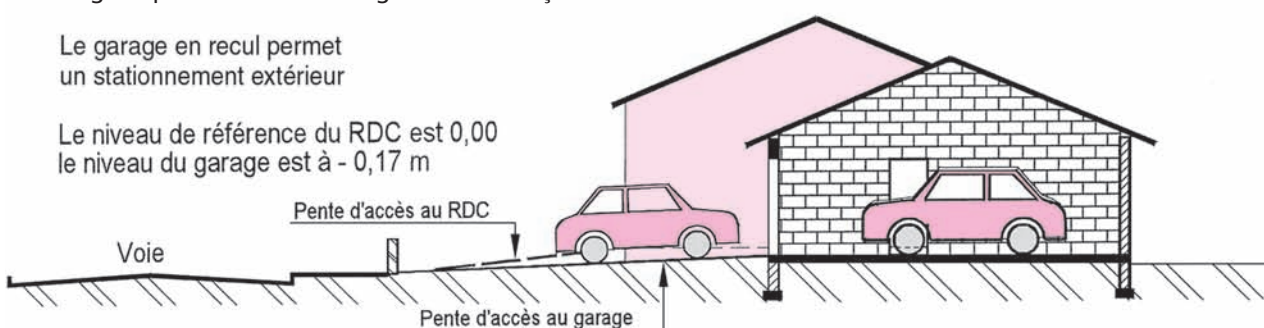
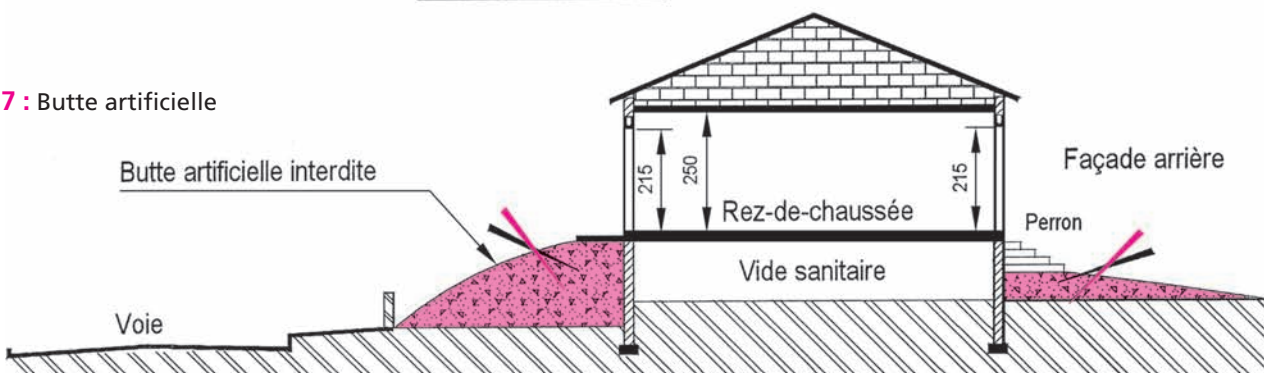


Fig. 17 : Butte artificielle



7. Visualisation d'aménagement des abords

Cas d'un pavillon avec sous-sol, rez-de-chaussée et étage

Terrain en forte déclivité en façade avant mais le rez-de-chaussée est de plain-pied en façade arrière.

Solutions envisageables :

- murets bas horizontaux ou suivant la pente, construits pour le maintien des terres; (cf. fig. 6)

- éléments de rocailles judicieusement répartis;
- éléments préfabriqués spécifiques en béton teinté (godets) et permettant :
 - le non glissement de la terre;
 - l'écoulement de l'eau de pluie;
 - les plantations rampantes et garnissantes.



Fig. 18 : Schéma perspectif montrant l'aménagement du terrain pour l'accès au sous-sol

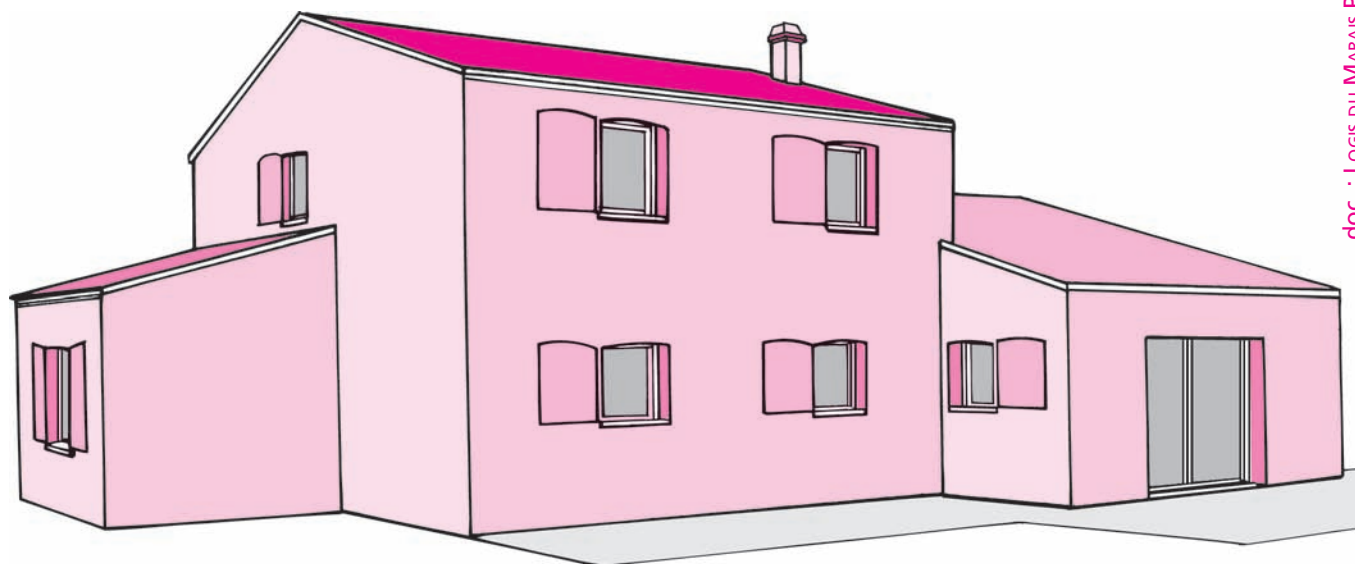


Fig. 19 : Vue perspective en façade arrière

Chapitre 4

Projet de construction de maison : documents du permis de construire

1. Projet de pavillon de type 4 avec un garage

2. Notice descriptive : lot fondations et dallage sur terre-plein

3. Extrait du formulaire de la demande de permis de construire

4. Plan de lotissement

5. Plan de masse

6. Plan du rez-de-chaussée

7. Élévation des façades

8. Coupes verticales transversales

9. Éléments du volet paysager

1. Projet de pavillon de type 4 avec un garage

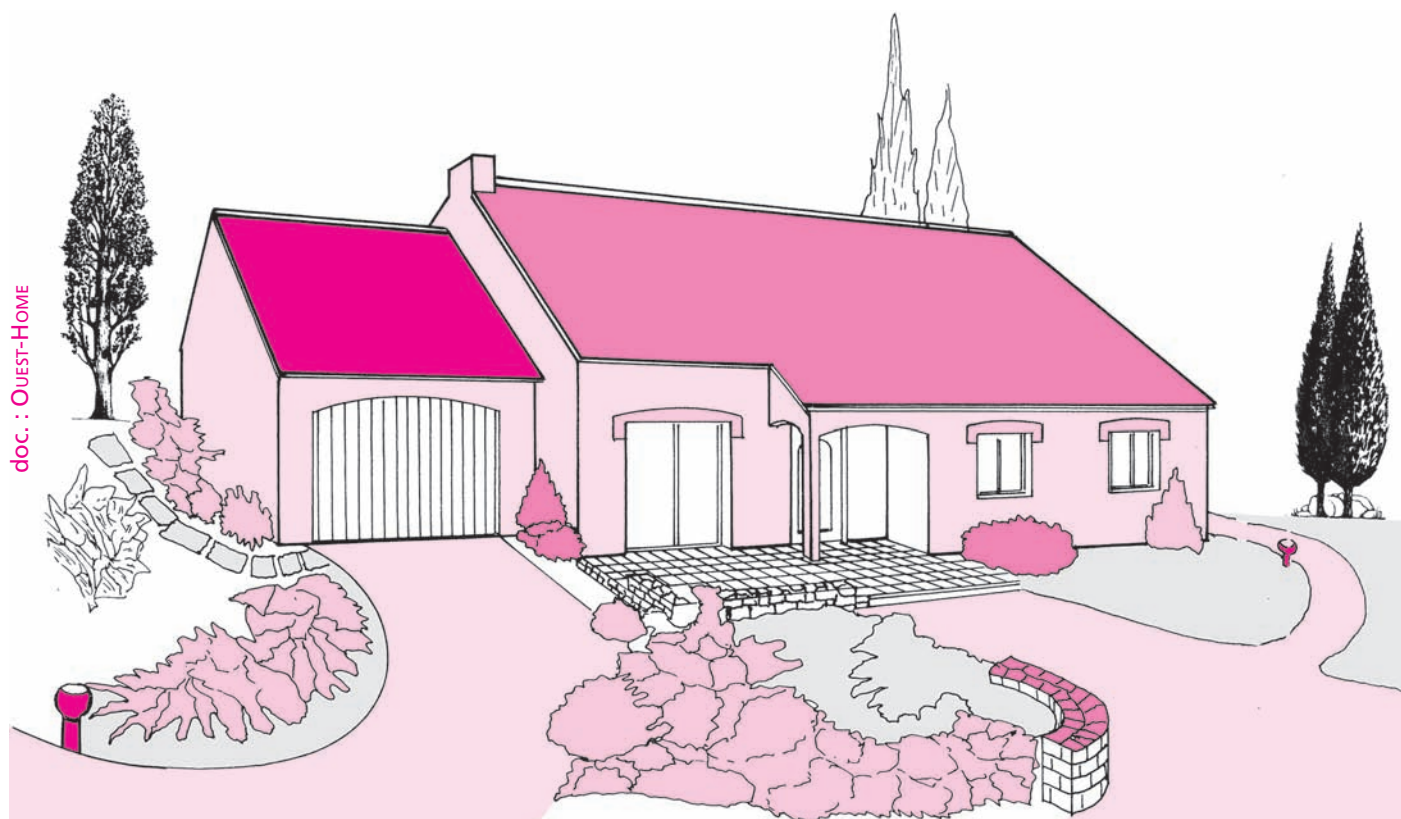


Fig. 1 : Vue perspective de la maison avec option de choix d'une porte-fenêtre en façade

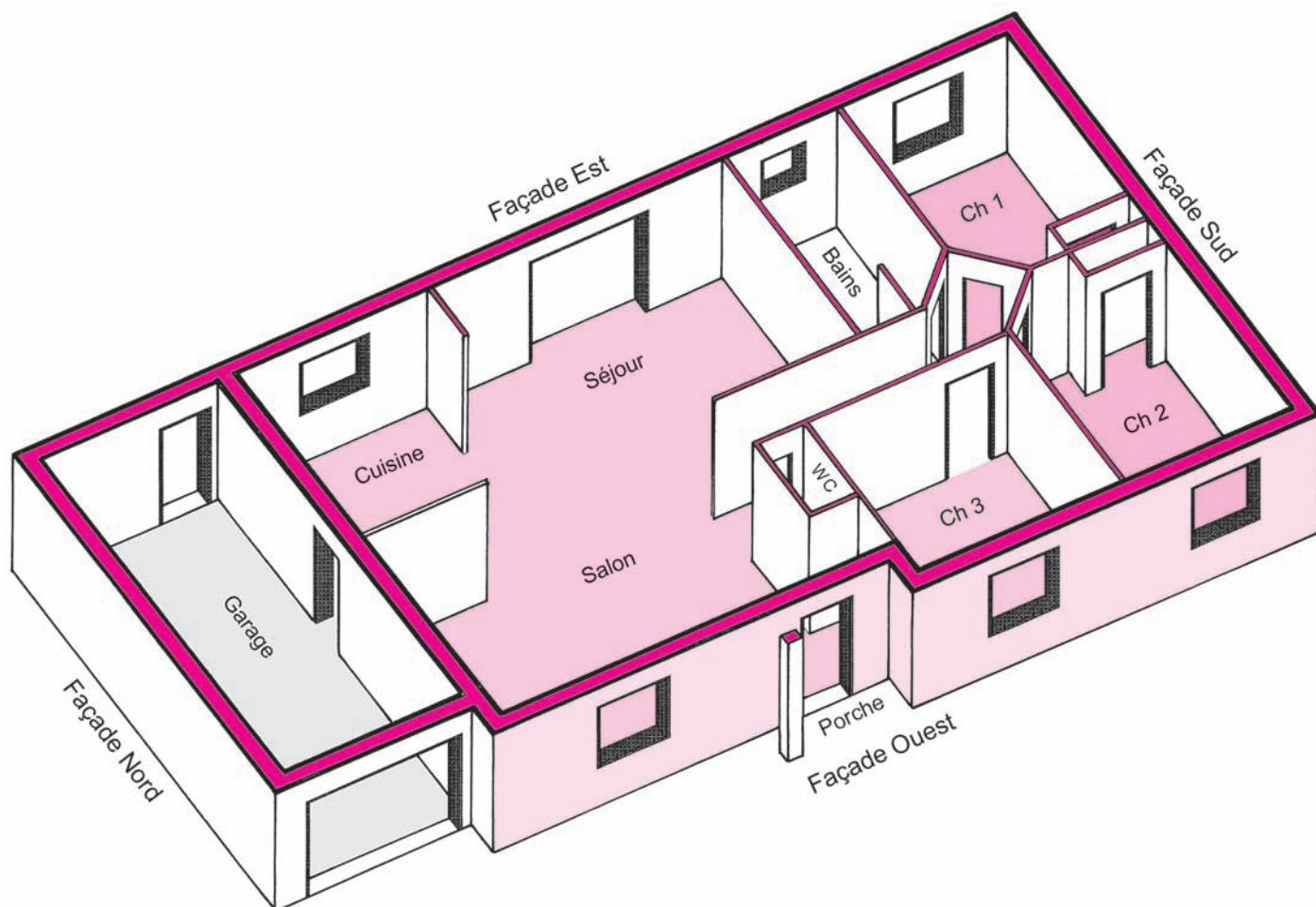


Fig. 2 : Schéma perspectif de la distribution des locaux avec choix d'une fenêtre pour le salon

2. Notice descriptive : lot fondations et dallage sur terre-plein

Code	Ouvrages du lot Maçonnerie et béton armé	Prévu	Non prévu
100	Ouverture du chantier Installation de chantier <ul style="list-style-type: none"> Installation de chantier – mise en place du panneau Permis de construire. 	✓	
101	Implantation de la construction <ul style="list-style-type: none"> Suivant plan de masse et repères d'alignement et de nivellement fournis par le géomètre sur le lot, contrôle contradictoire des reculs et limites d'alignement ainsi que du niveau prévu du sol fini du rez-de-chaussée. 	✓	
102	Décapage et terrassement des fouilles après investigation du sol <ul style="list-style-type: none"> Décapage de la terre végétale sur ép. 20 cm et mise en dépôt en fond de parcelle. Décapage et évacuation des terres de l'assise du dallage +1,20 m à la périphérie . Évacuation des déblais à la décharge publique. Creusement mécanique des fouilles pour semelles et plots intermédiaires porteurs du dallage. Largeur ≈50 cm et profondeur à hors gel ou jusqu'à bon sol avec $\sigma_s \geq 0,15$ MPa ou 1,5 bars. La profondeur minimale hors sécheresse des fondations est prévue à 1,00 m en terrain argileux ou marneux. Étude d'échantillon de sol ou exploration sur le site à la pelle mécanique (deux à trois puits). 	✓ ✓ ✓	✓ ✓
103	Semelles filantes <ul style="list-style-type: none"> Armatures filantes renforcées (6 HA 8) avec liaisons par équerres aux jonctions en angles sortants ou rentrants et en refends. Enrobage minimal des aciers de 5 cm. Béton de type C 25 vibré. Des chaînages verticaux ancrés dans la fondation sont implantés en angle de construction et en position intermédiaire suivant étude BA. Boucle en cuivre nu de section 25 mm² pour mise à la terre en fond de fouille. 	✓ ✓	✓
104	Soubassement enterré ou semi-enterré <ul style="list-style-type: none"> Murs maçonnés en blocs perforés (semi-pleins), hourdés au mortier de ciment jusqu'au niveau de la dalle sur terre-plein, sur une hauteur de trois blocs (h>75 cm). Épaisseur des blocs: 20 cm; hauteur des blocs: 25 cm. Chaînages verticaux suivant étude BA et zone parasismique de la construction. Chaînage horizontal obligatoire suivant zone sismique au couronnement des murs. 	✓ ✓	
105	Réseaux d'évacuations <ul style="list-style-type: none"> Mise en place des canalisations d'évacuation des eaux pluviales et des eaux vannes avant remblai par tout venant 0/40 pour la forme sous dallage. Canalisations en PVC, qualité assainissement, en diamètre 100 mm, posées sur lit de sable avec pente minimale de 3 cm/m pour EV et 2 cm/m pour EP. Des fourreaux sont prévus dans les traversées de murs. L'implantation du réseau pour les émergences (évier, lavabos, WC, etc.) sera conforme au plan d'exécution du bureau d'études. 	✓	
106	Plancher bas sur terre-plein Il sera constitué soit par: 1/ Une dalle en BA indépendante des murs périphériques pour obtenir une isolation thermique par des panneaux en polystyrène d'épaisseur 60 mm en sous-face, et d'au moins de 40 mm en ceinture de dalle contre les murs du soubassement. Caractéristiques: dalle en béton armé d'épaisseur 12 cm et armée d'un treillis à mailles de 150 mm X 150 mm, avec fils croisés de diamètre 7 mm (Type ST 25 C). 2/ Une dalle en béton armé d'épaisseur 12 cm portant sur des plots maçonnés et espacés au plus de 1,50 m en rive, et de plots intermédiaires en béton armé espacés au plus de 4,00 m. L'isolation thermique en sous-face et en périphérie est de règle comme dans le cas précédent. Prescriptions d'exécution communes: <ul style="list-style-type: none"> Forme en tout venant de carrière 0/40 mm, d'épaisseur minimale 20 cm, disposée uniformément sur sous-couche aplanie et nivelée avec compactage au rouleau vibrant ou à la plaque. Filtre géotextile de type bidim B4 disposé avant épandage du tout venant en cas de sol boueux avec risque de remontées des boues. Film en polyéthylène d'épaisseur 200 µ pour éviter les remontées capillaires avec recouvrement de 30 cm entre lés. Béton prêt à l'emploi à propriétés spécifiées (BPS), de type C 25. 	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓
107	Murs en élévation : façades et refend	✓	

3. Extrait du formulaire de la demande de permis de construire

Demandeur

Nom	Prénom	Adresse	Téléphone
X	Y	Z	W

Terrain

► Désignation du terrain

Adresse précise du terrain :

- Lotissement « la Clairière » – Lot N° 11
- Commune de Joué-sur-Erdre
- Code postal : XXXXX
- Bureau distributeur : XXXXX
- Nom et adresse du propriétaire (si celui-ci n'est pas le demandeur)

► Cadastre et remembrement

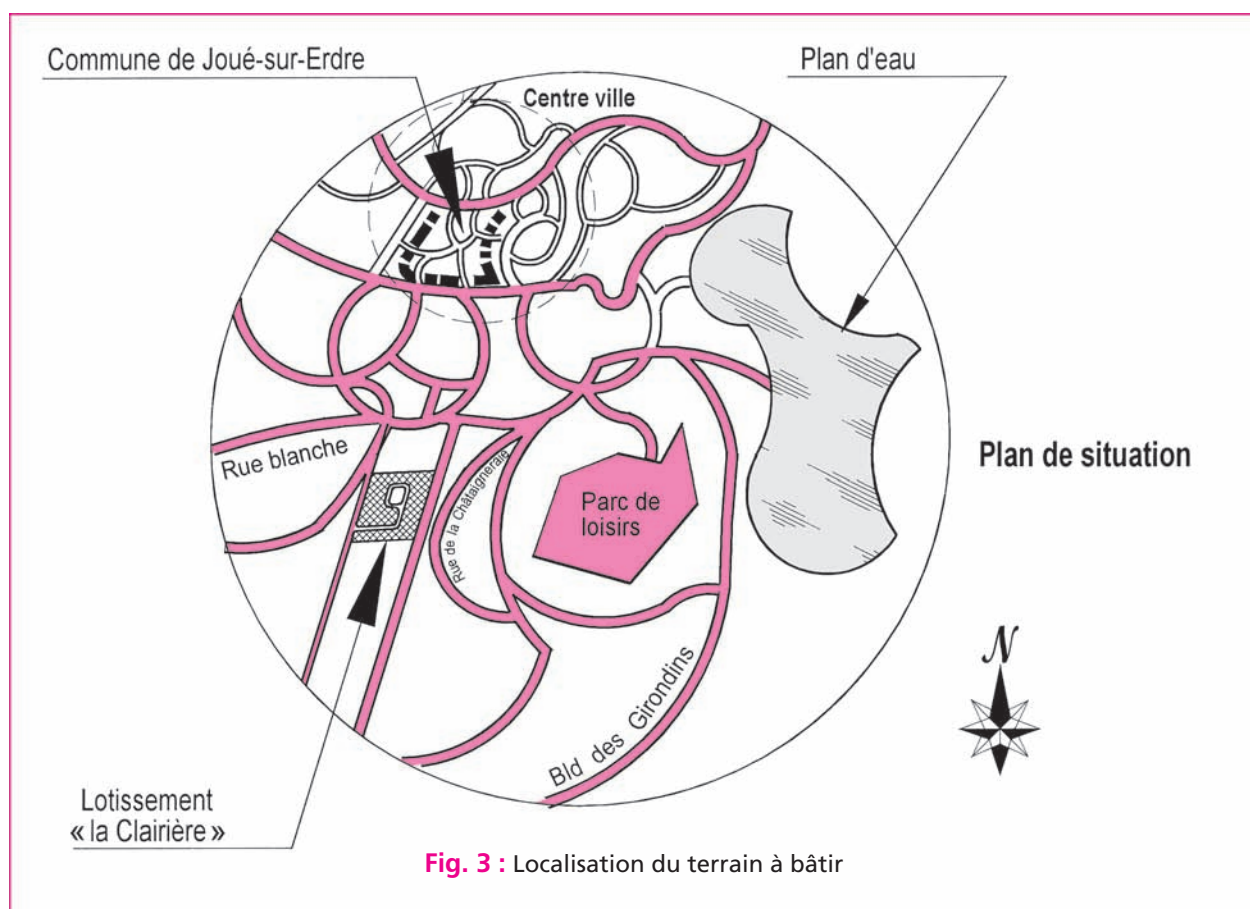
- Section cadastrale
- Numéros de parcelles de chaque section
- Superficie totale de la parcelle : 824 m²

► Situation juridique du terrain

Le terrain est-il situé dans un lotissement ?	OUI X	NON
Nom du lotissement ou du lotisseur Lotissement autorisé (date)	La Clairière Autorisation du 8/11/2005	
Numéro du lot	N° 11	
Surface hors œuvre nette constructible sur le lot	SHON : 165 m ²	
Un certificat d'urbanisme a-t-il été délivré ?	OUI	NON X
S'agit-il d'un terrain provenant de la DIVISION d'une propriété bâtie ?	OUI	NON X

► Bâtiments actuellement implantés sur le terrain

Existe-t-il déjà des bâtiments sur le terrain ?	OUI	NON X
Certains de ces bâtiments doivent-ils être démolis ?	OUI	NON X



► Indicateurs de services ou d'activités

Le choix d'un terrain s'effectue aussi en fonction des principales activités de la commune qui sont utiles à la vie familiale.

Les indications relatives aux services, commerces, loisirs, sont généralement mentionnées à l'aide de pictogrammes.

Exemples : Service de l'eau, EDF-GDF, La Poste, la mairie, les écoles, les transports publics, taxis, ambulances, la bibliothèque, les loisirs tels que football, tennis, danse, volley, judo, yoga, randonnées, les commerces et les banques, les professions de la santé (médecins, dentistes, kinés, pharmaciens, etc.).

► Types de pictogrammes avec icônes

A1 → Mairie	A2 → La Poste	A3 → Parc zoologique
B1 → Alimentation en eau potable	B2 → Transports publics	B3 → Activités sportives
C1 → Électricité et gaz	C2 → Écoles primaires	C3 → Mécanique auto; garages
D1 → Banques	D2 → Commerces	D3 → Professions de santé

4. Plan de lotissement

Il indique ou présente :

- l'orientation géographique;
- les voies d'accès et les parkings;
- les plantations en prévision;
- l'ensemble des lots et leur repérage par un numéro;
- les caractéristiques de chaque lot
Exemple : Lot 11 – surface 824 m² – SHON 165 m²
- la zone constructible sur chaque lot;
- les marges de recul.

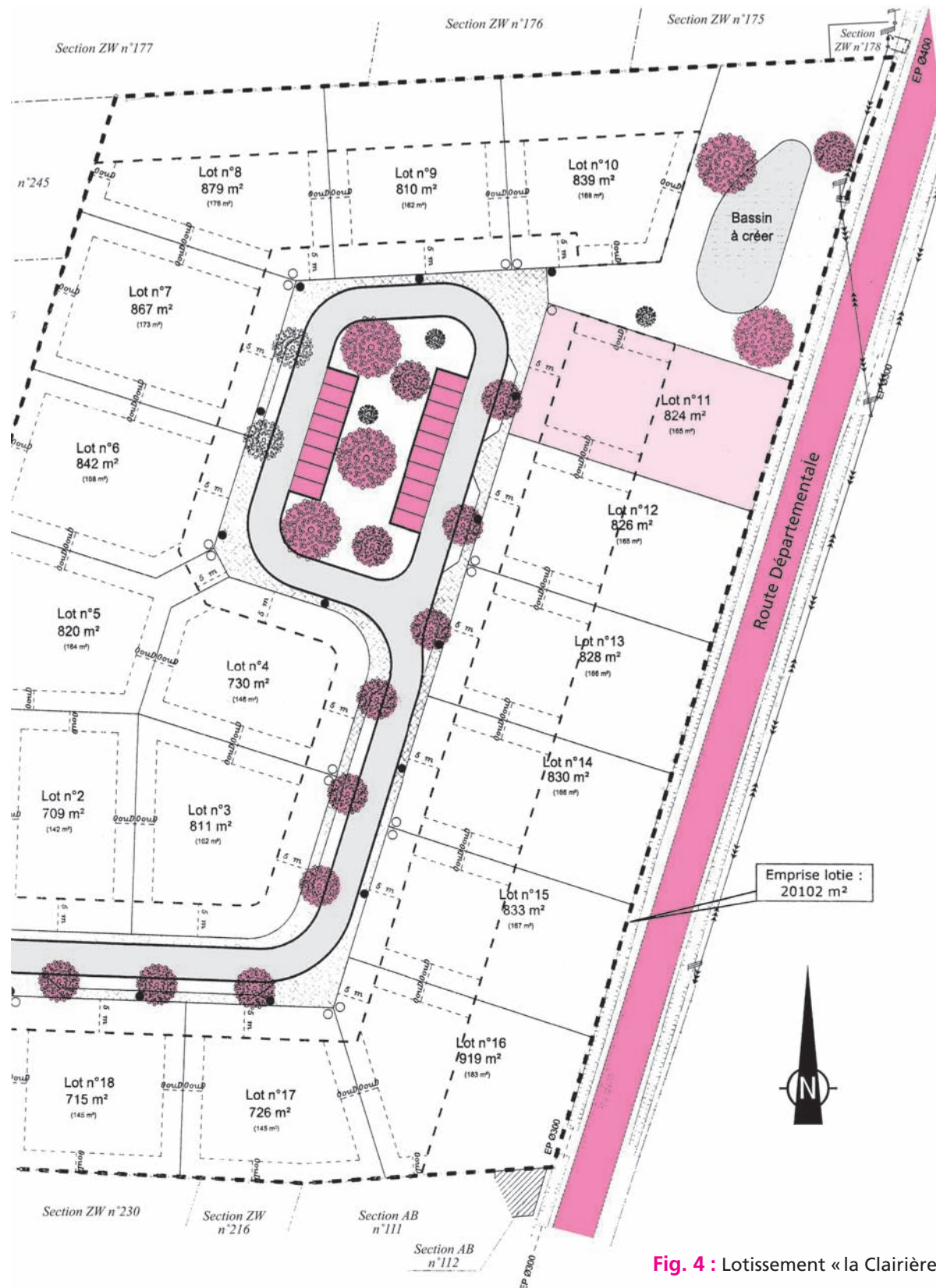
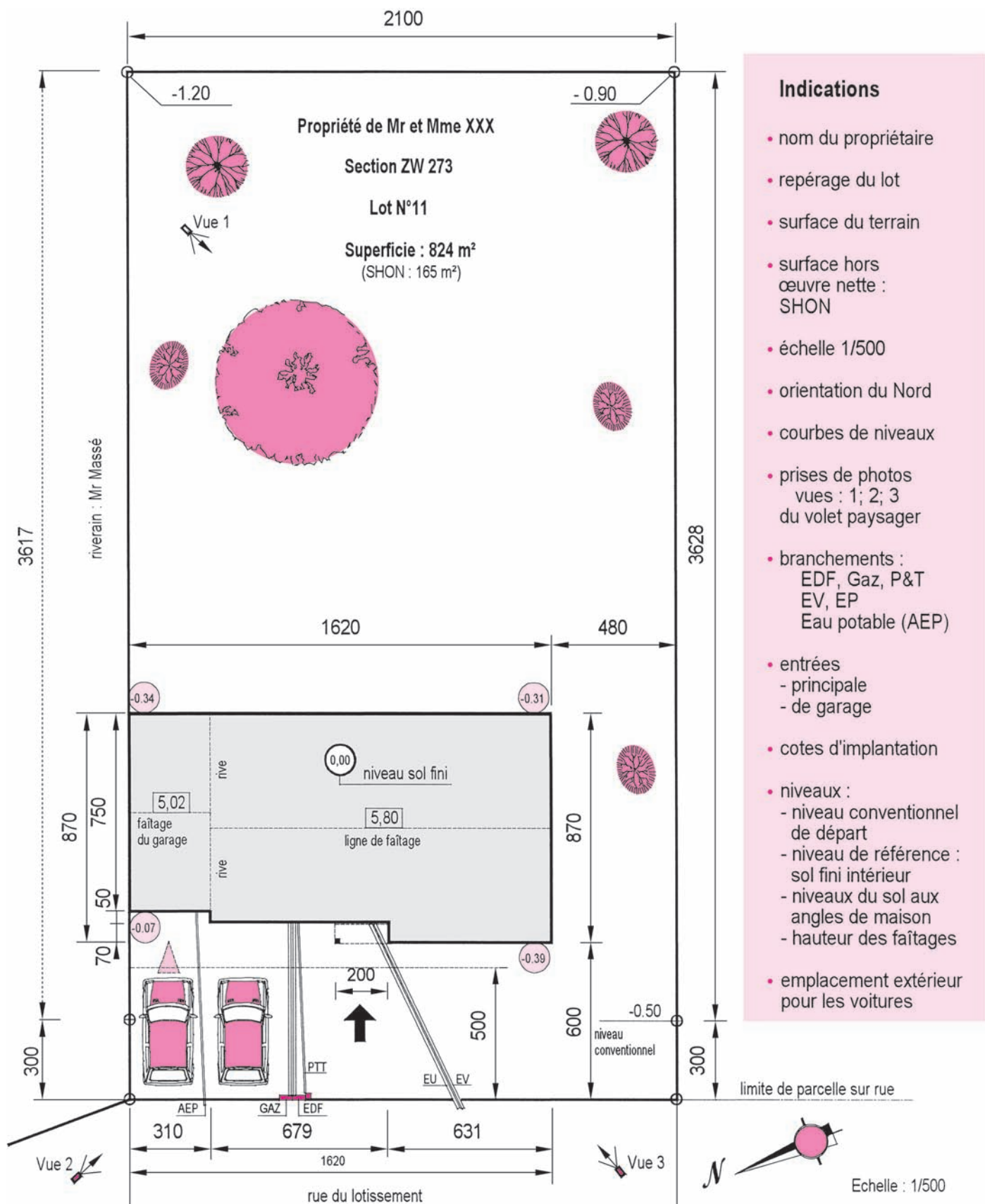


Fig. 4 : Lotissement « la Clairière »

5. Plan de masse

Il constitue le document graphique de base pour implanter la maison sur le terrain en plan et en altitude, grâce aux cotes et niveaux indiqués.

Il doit comporter les indications nécessaires à l'étude de la demande de permis et à l'exécution de l'implantation conforme sur le site.



6. Plan du rez-de-chaussée

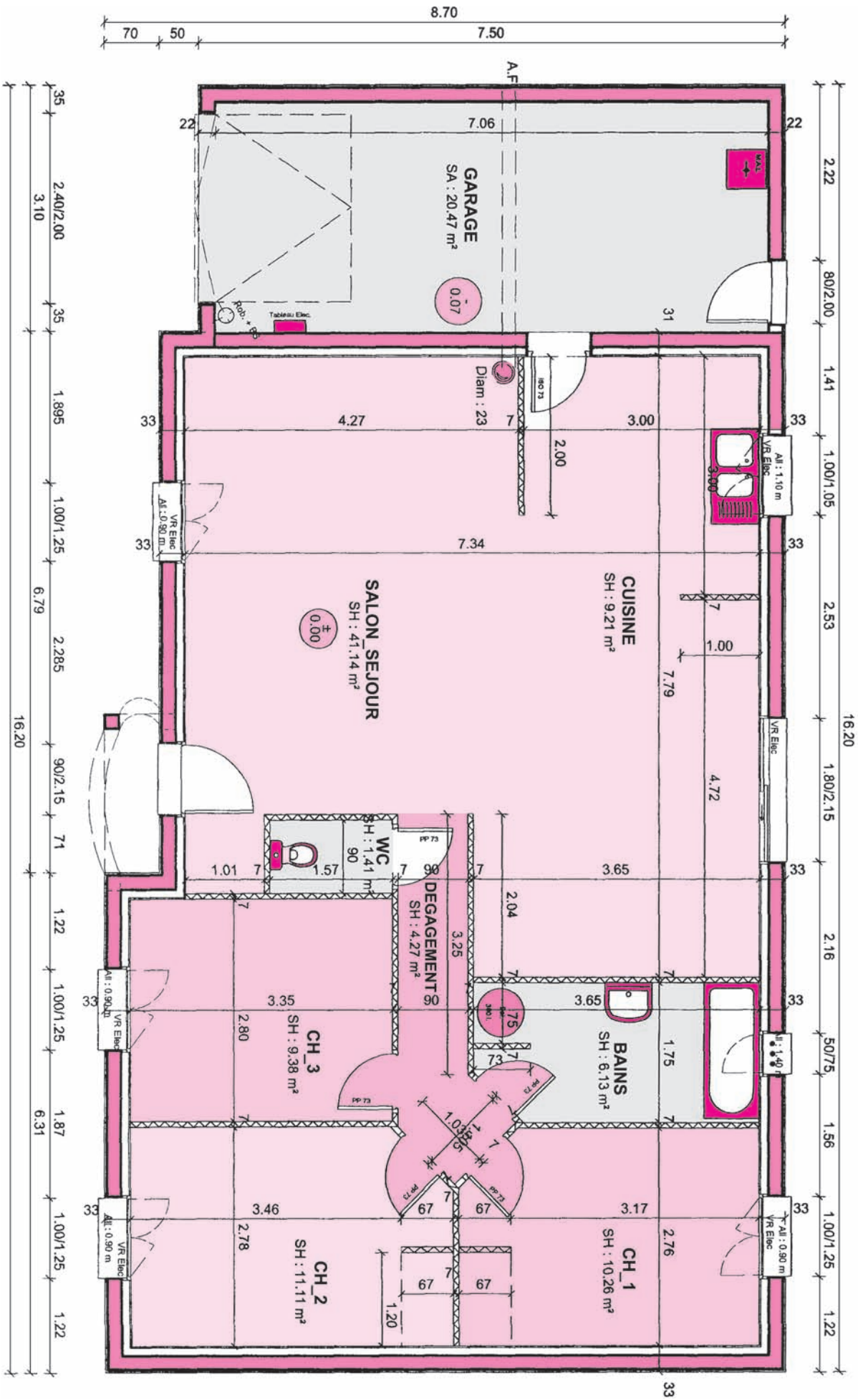


Fig. 6 : Plan du rez-de-chaussée avec cotes extérieures, intérieures et les niveaux des sols

7. Élévation des façades

Elles sont désignées par leur orientation.

Elles sont généralement représentées à l'échelle 1/100°.

Les niveaux du terrain aux angles de la maison sont parfois indiqués, de même que la hauteur des faîtages et des égouts des toits (cf. fig. 5, fig. 13 et 14 du volet paysager).

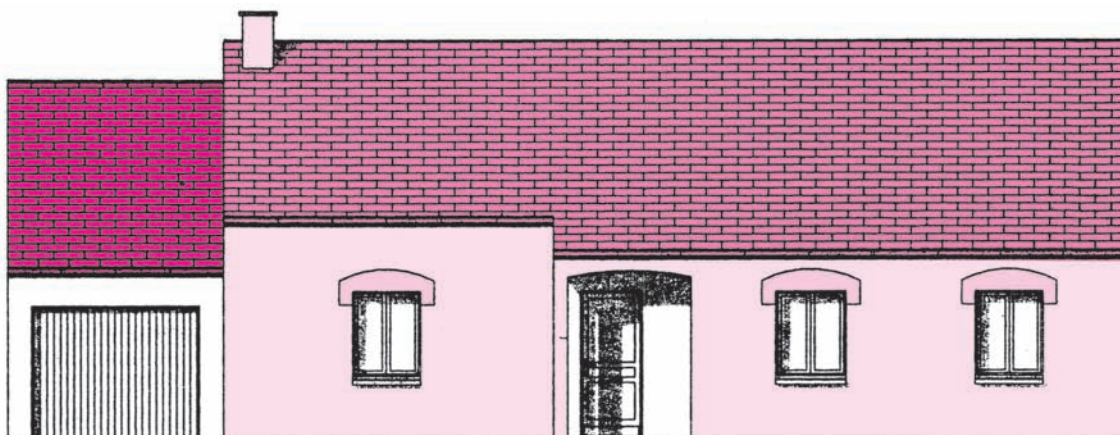


Fig. 7 : Façade OUEST

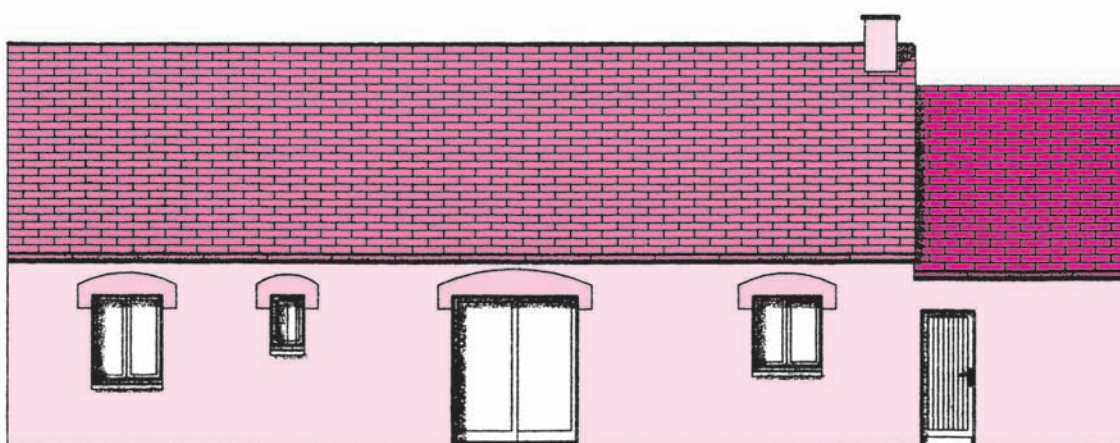


Fig. 8 : Façade EST

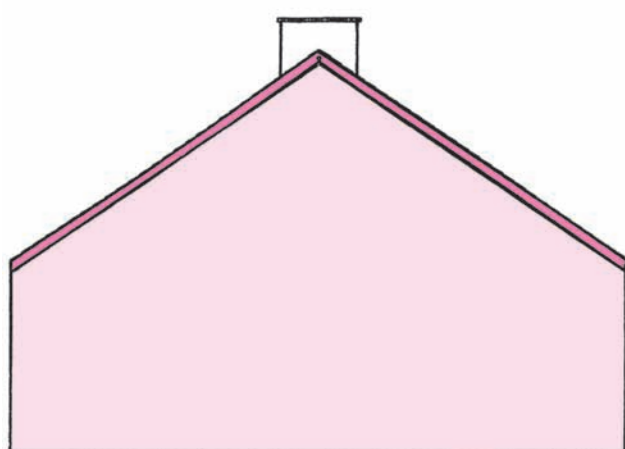


Fig. 9 : Pignon SUD

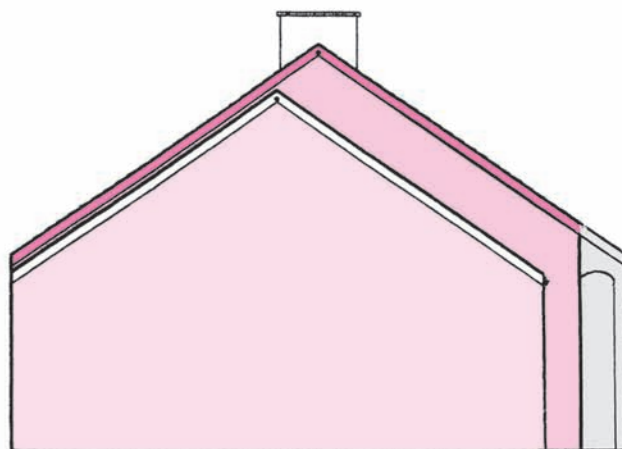


Fig. 10 : Pignon NORD

doc. : OUEST-HOME

8. Coupes verticales transversales

Elles indiquent les niveaux, les cotes de hauteur, la pente du toit.

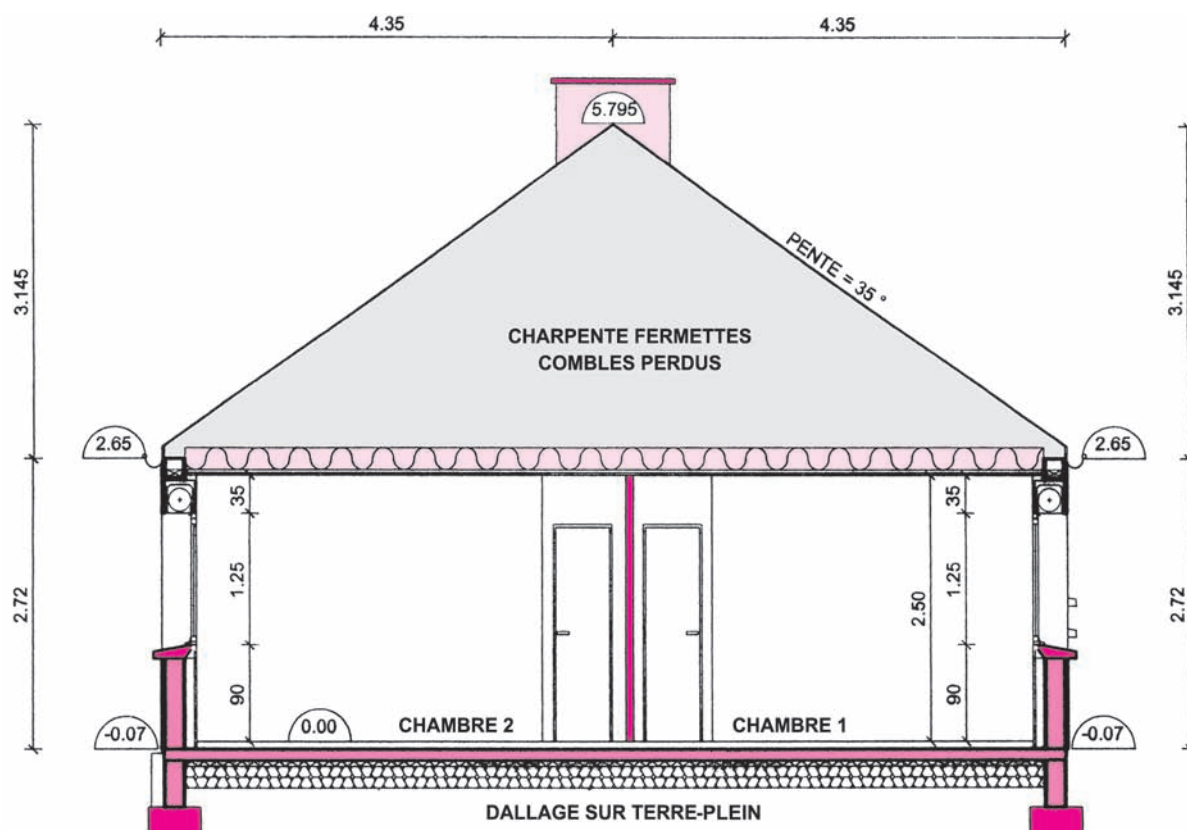


Fig. 11 : Coupe suivant les repères AA sur la vue en plan → Coupe AA

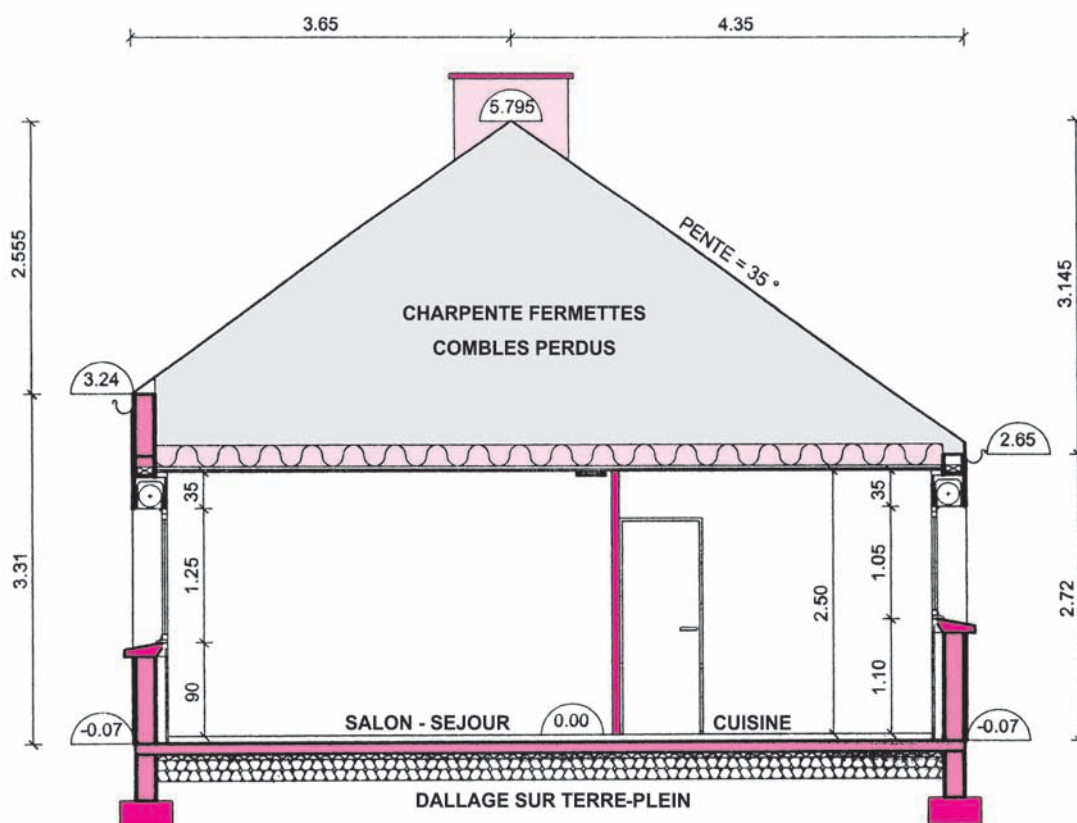


Fig. 12 : Coupe suivant les repères BB → Coupe BB

9. Éléments du volet paysager

Coupe maison/terrain

Elle est constituée généralement par la présentation de la maison sur le terrain, en précisant les données sur le plan transversal du terrain, et une autre vue intéressant le sens longitudinal du terrain à bâtir.

Sens transversal : façade avec les cotes et les niveaux du terrain naturel (TN), et ceux des lignes de faîtage et d'égout de la toiture (fig. 13).

Sens longitudinal : pignon de la maison avec cotes et niveaux (fig. 14).

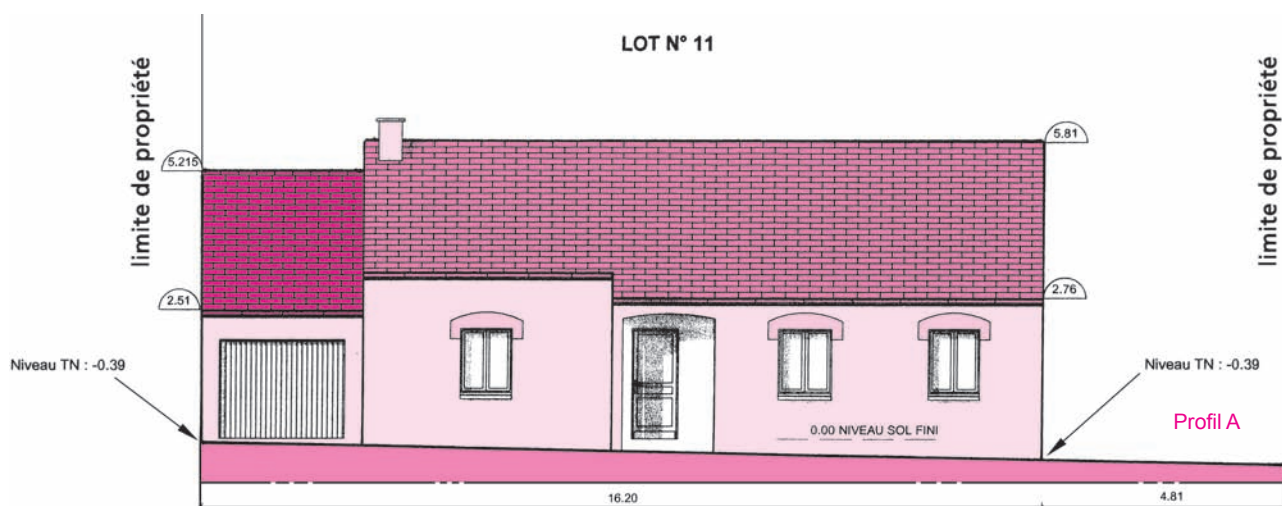


Fig. 13 : Coupe de la maison sur le terrain avec présentation de la façade

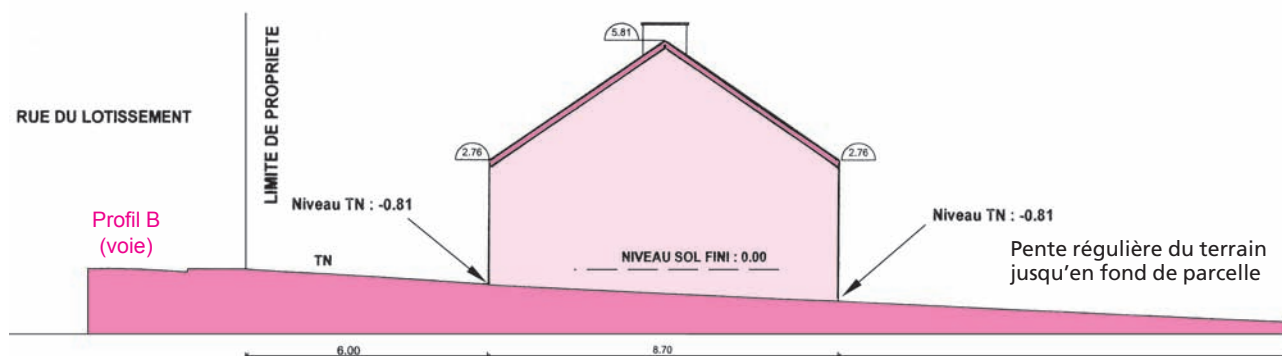


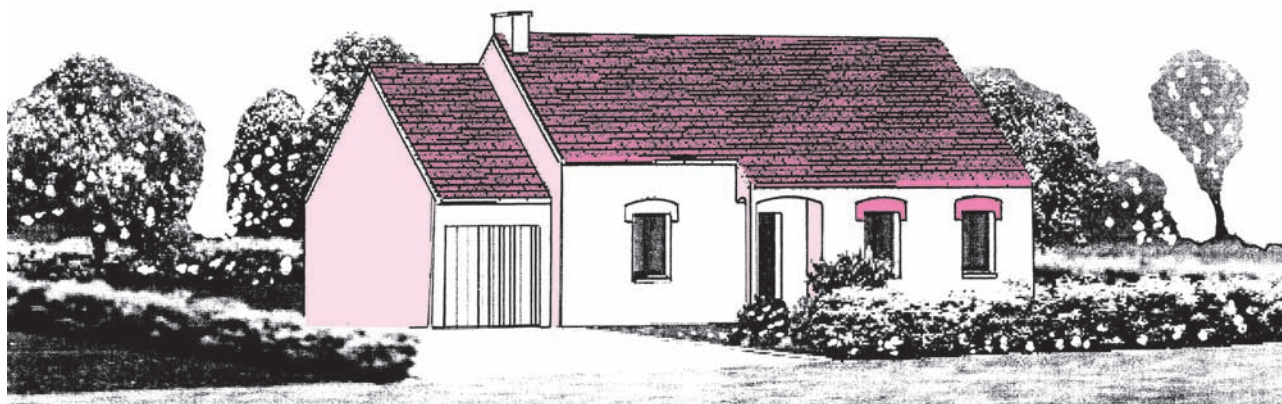
Fig. 14 : Coupe de la maison avec le pignon sur le terrain

Document graphique

Il est effectué à main levée ou avec l'aide de l'ordinateur. Il permet d'apprécier l'impact visuel du projet dans son environnement, en supposant la maison achevée et le terrain aménagé.

Il visualise l'aspect extérieur à la manière d'une perspective ébauchée avec les espaces verts.

Il met l'accent sur la volumétrie de la construction avec le voisinage construit ou non.



Notice descriptive succincte du projet

Le projet présenté est celui d’une maison individuelle située dans le lotissement «la Clairière», dans la commune de Joué-sur-Erdre.

La superficie du terrain de 824 m² présente une forme rectangulaire avec, en façade, une largeur de 21 m.

La demande de permis de construire concerne la construction d’une maison d’habitation de plain-pied comprenant :

- un salon-séjour ;
- une cuisine ;
- trois chambres ;
- une salle de bains ;
- un WC ;
- un garage traversant.

Le projet respecte l’environnement et le caractère des constructions avoisinantes compte tenu de la localisation, de l’implantation sur le terrain dans la zone constructible, des volumes créés, de l’aspect architectural extérieur des façades et de la toiture.

- La pente du toit couvert en ardoises est de 35°.
- L’enduit de technique monocouche est de ton neutre et clair (ton pierre) avec finition grattée.
- Les menuiseries extérieures sont en PVC et aluminium laqué blanc.

Autres éléments d’intégration :

- Une aire de stationnement de largeur 6 m et de profondeur 5 m minimum au-devant du garage est prévue pour 2 voitures.
- Les clôtures sont précisées sur le schéma plan de « jardin et clôtures » (cf. fig. 16), pour le muret de façade et les limites séparatives.
- Les espaces verts côté jardin sont prévus avec le terrain destiné à être engazonné et des plantations d’arbustes, sauf arbres de grande taille.

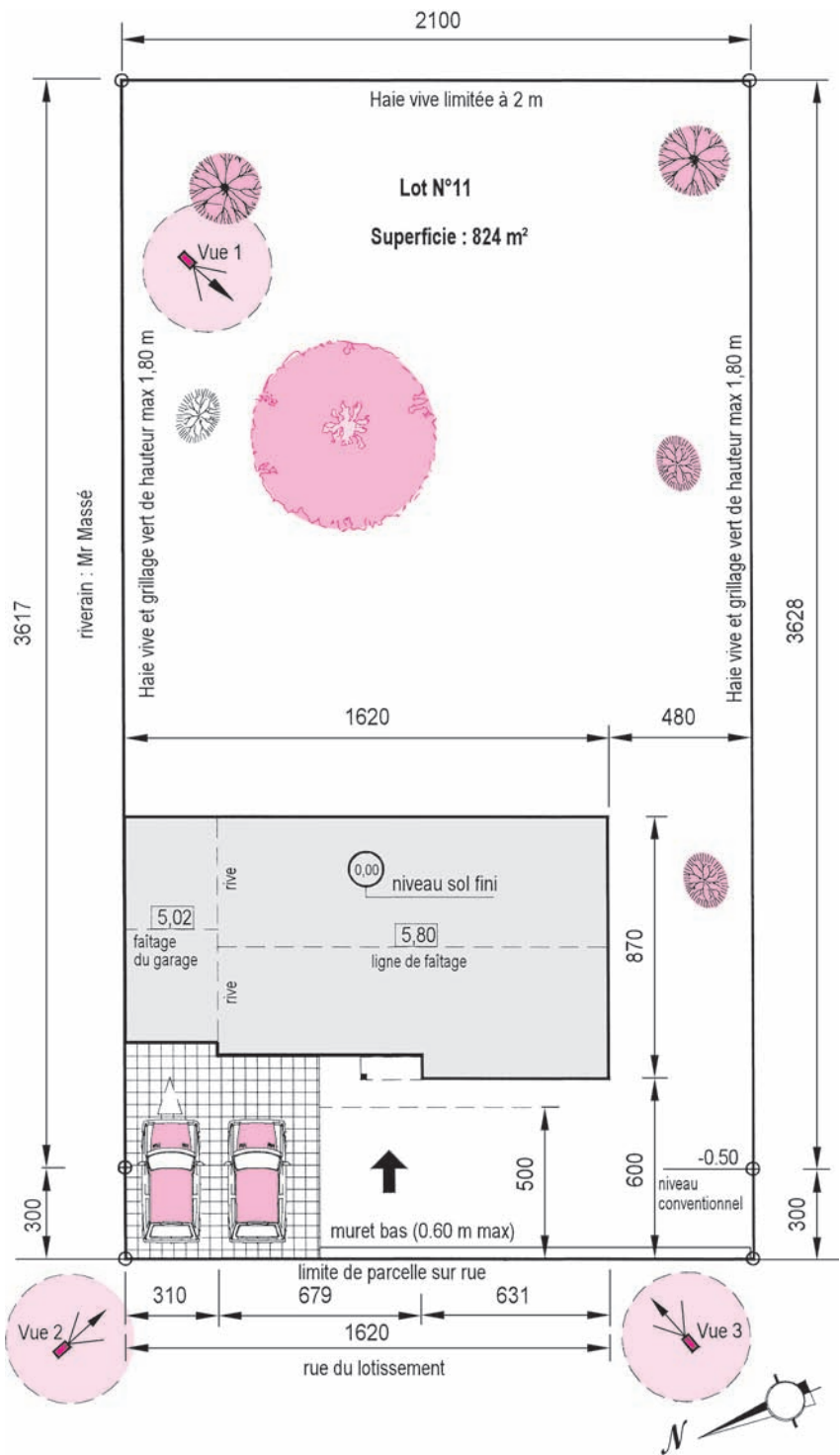


Fig. 16 : Plan de jardin et clôtures

Photos en couleurs jointes au dossier de la demande (2 photos au minimum)

Vue 1	Vue 2	Vue 3
Elle est orientée vers la rue depuis le fond de la parcelle.	Elle vise, en stationnant sur la rue, la zone à droite de la façade.	Elle est orientée, depuis la rue, vers la gauche de la façade.
Une grande liberté est laissée à l’initiative du maître d’œuvre pour le choix des stations de visées et l’orientation de la visée de chaque prise de vue, afin de cerner au mieux l’insertion du projet dans l’environnement immédiat du site de construction.		

Chapitre 5

Données pratiques de base pour implanter

1. Implantation sur le terrain

2. Tâches d'implantation

3. Exemple indicatif : maison implantée en L

4. Visualisation de la maison en L avec sous-sol

5. Extrait de descriptif des ouvrages

6. Exemple de plan de masse et indications pour l'implantation

1. Implantation sur le terrain

L'implantation a pour objet de concrétiser l'emplacement de la construction sur le lot suivant le projet présenté pour l'obtention du permis de construire.

Il est tenu compte, en particulier, du plan de masse pour les cotes d'implantation et de la coupe maison/terrain du volet paysager (fig. 1 et 2), mais également des autres plans et du descriptif du projet.

Il s'agit, lors d'une implantation de bâtiment :

- de préciser les alignements de base et leurs repères sur le terrain.

Exemples :

- position des bornes ;
- présence d'un mur mitoyen ou non ;
- alignement de référence sur rue ou limite du domaine privé/public ;
- alignement des limites de terrain en latéral et en fond de parcelle, éventuellement.

- de choisir une base pour mesurer les niveaux ou altitudes des ouvrages.

En l'absence d'un repère NGF, une borne ou un repère conventionnel fixe et stable sert à établir les différents niveaux par détermination des dénivelées (cf. chap.1, fig. 9 et 10).

Exemples :

- la profondeur du fond de fouille des fondations ;
- la hauteur du soubassement d'un vide sanitaire ;
- les altitudes aux angles extérieurs de la maison ;
- le niveau fini de la dalle du rez-de-chaussée.

- d'établir les limites pour procéder au décapage de la terre végétale sur l'emprise de la maison augmentée d'une bande en périphérie.

- d'effectuer une implantation précise des murs de la construction pour tracer ensuite l'emplacement des semelles de fondation.

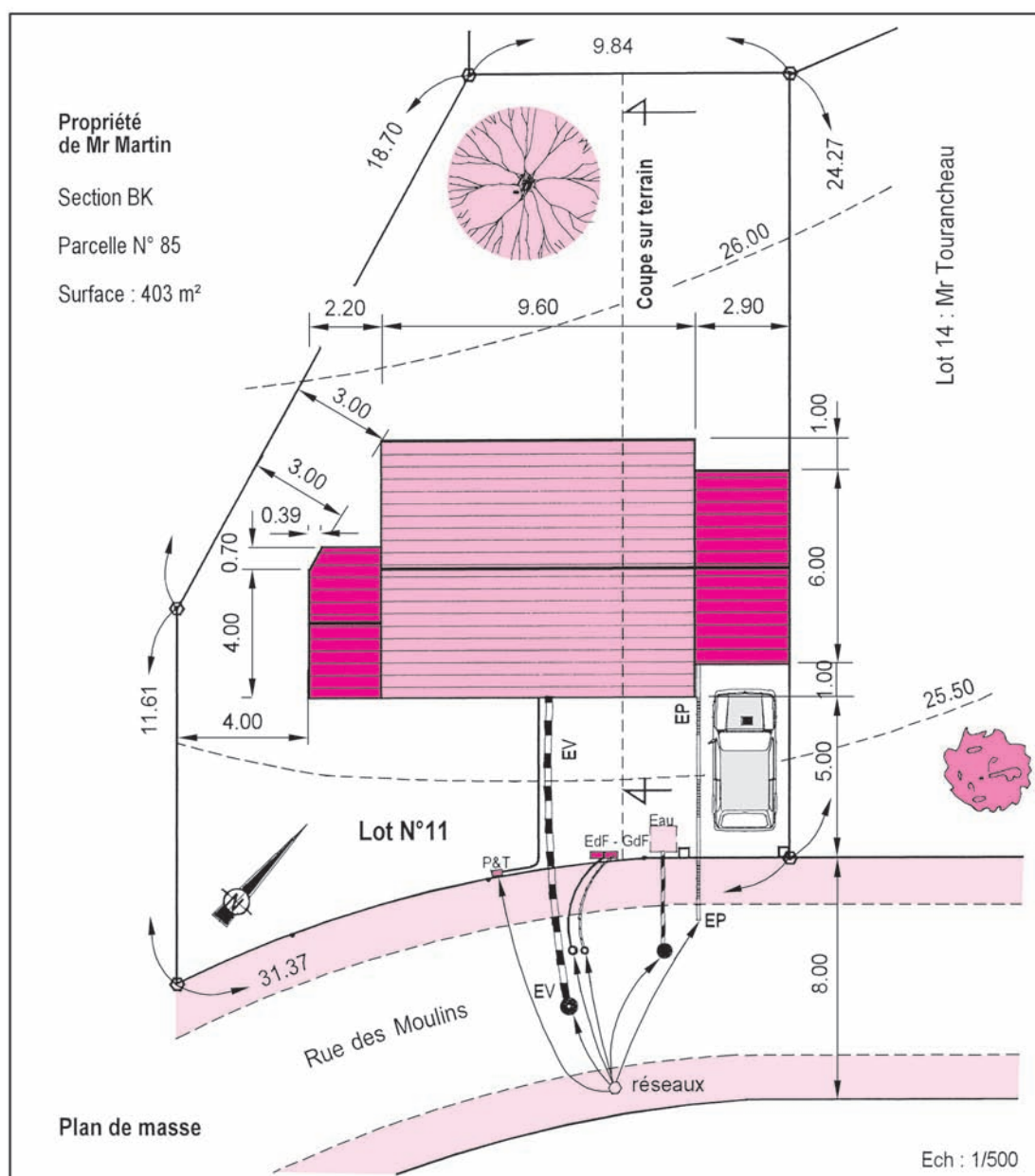


Fig. 1 : Plan de masse avec les cotes pour l'implantation

2. Tâches d'implantation

Elles consistent, en fonction de chaque projet :

- à mesurer ou reporter des distances sur des alignements;
- à obtenir des angles de différentes valeurs en grades ou en degrés (100 gons ou 90 degrés);
- à positionner les ouvrages à partir d'un niveau conventionnel, dit aussi « de référence »;
- à matérialiser les tracés: droites ou arcs à l'aide de chaises d'implantation et de cordeaux tendus pour les lignes rectilignes, et des jalons ou broches pour les courbes;
- à faciliter le travail des engins de terrassement;
Dans le cas du tracé des rigoles de fondations, le chantier utilise souvent un jet de couleur rouge ou jaune, avec une bombe, pour s'affranchir des cordeaux et permettre l'évolution des engins.
- à tenir compte du niveau conventionnel de référence pour établir les autres niveaux.
(cf. fig. 5 à 8)

Chaque implantation fait l'objet d'une étude des données en fonction du lot et à partir de la définition du projet par des plans et des documents écrits.

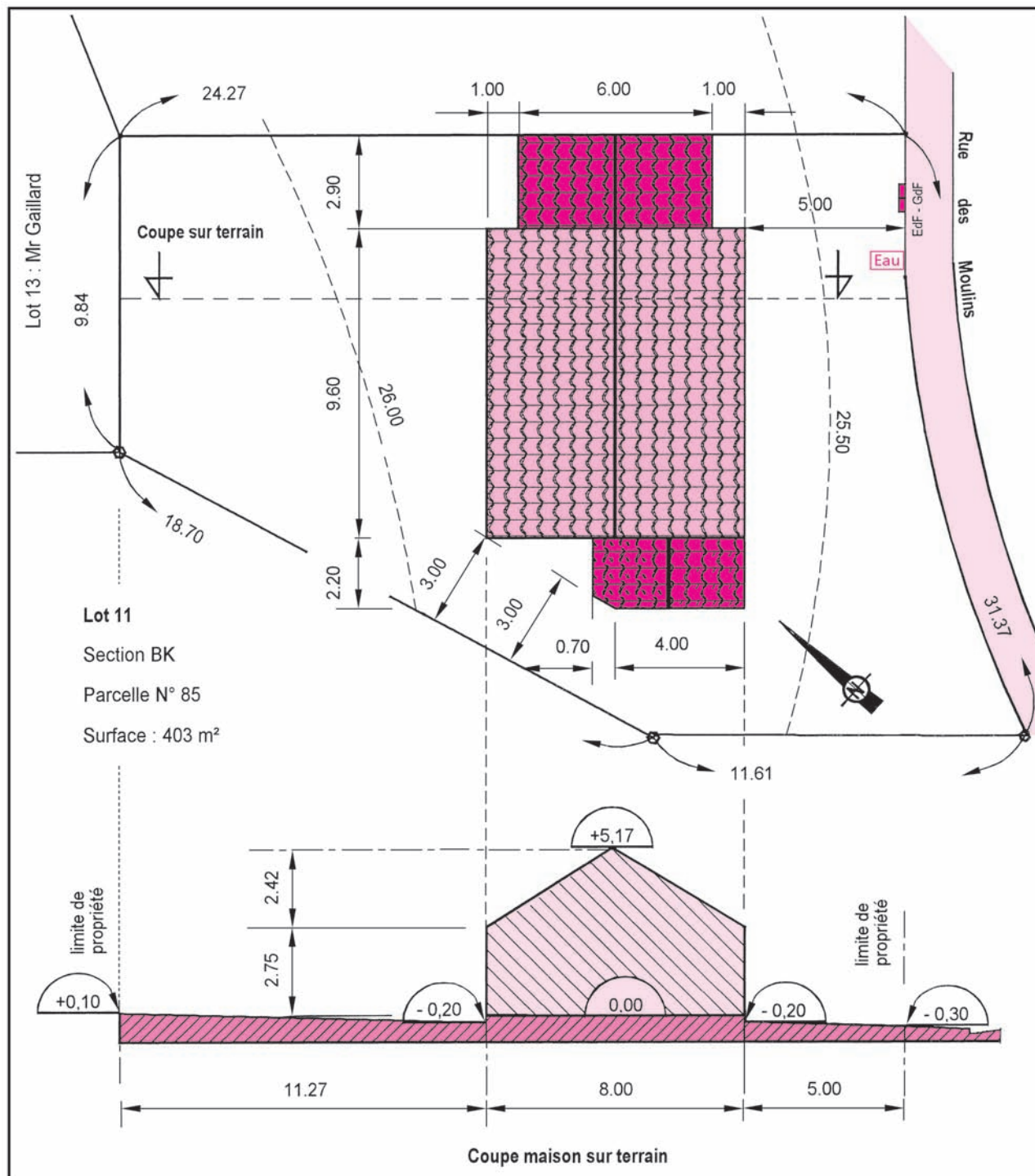


Fig. 2 : Coupe maison/terrain indiquant les niveaux

3. Exemple indicatif : maison implantée en L

Terrain situé à l'angle de deux rues

Données sur les cotes, distances ou marges, niveaux, etc. :

► les dimensions de la maison :

- Longueurs : 6,80 m et 15,50 m
- Largeurs : 8,00 m et 11,25 m

► le positionnement sur le lot :

- Marge latérale gauche de 4,00 m
- Angle de départ de la maison :
 $X_1 = 4,00 + 15,50 = 19,50$ m
 $Y_1 = 12,00$ m à compter de la borne à l'angle des rues

► les niveaux de référence indiqués sur les coupes :

- borne repère pour l'origine des niveaux ;
- coupe maison/terrain du volet paysager ;
- coupes techniques verticales ;
- vues en plan de chaque niveau de plancher.

► les pièces écrites : descriptif des travaux

- terrassement en surface ;
- fouilles en rigoles ou en tranchées ;
- fondations et assainissement.

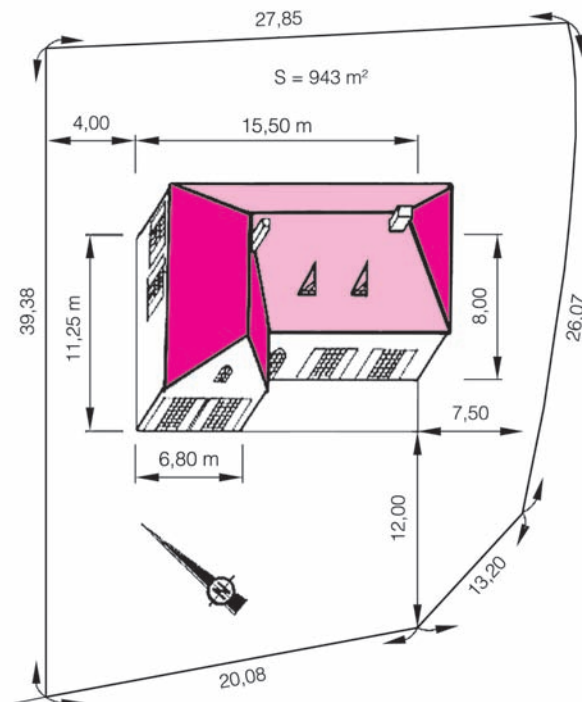


Fig. 3 : Visualisation de la maison sur le lot
(Vue de gauche)

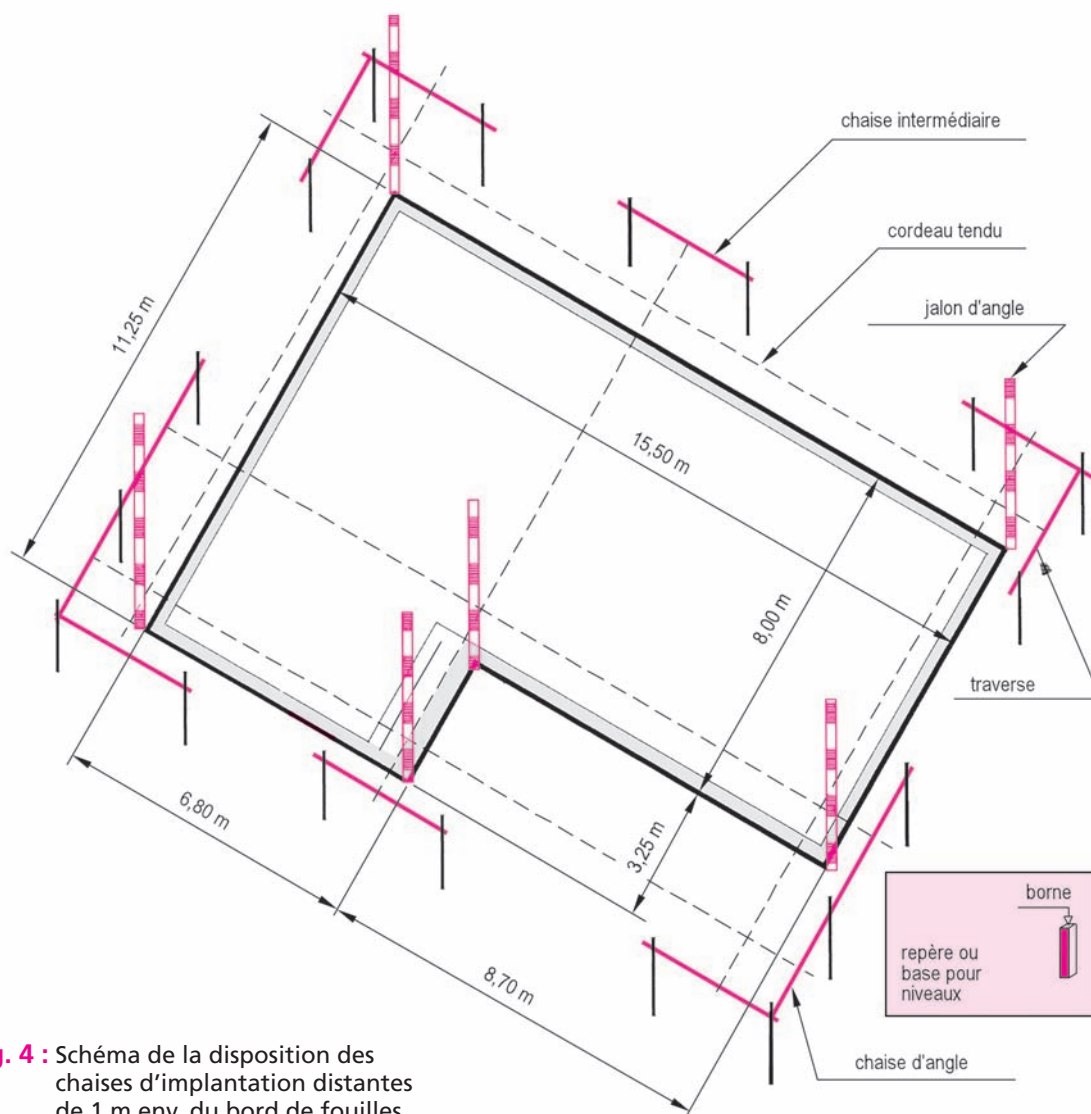


Fig. 4 : Schéma de la disposition des
chaises d'implantation distantes
de 1 m env. du bord de fouilles

4. Visualisation de la maison en L avec sous-sol

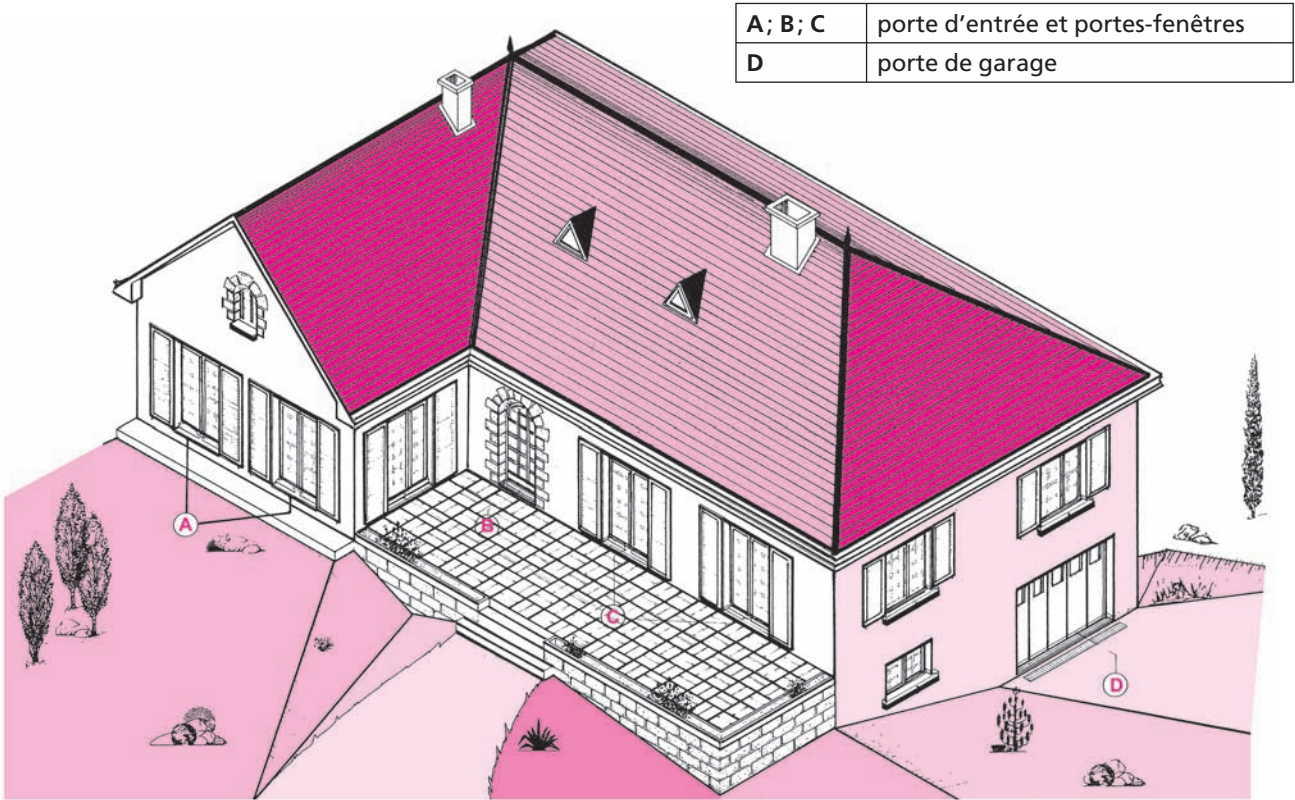


Fig. 5 : Schéma perspectif de la maison en L à implanter (Vue de droite)

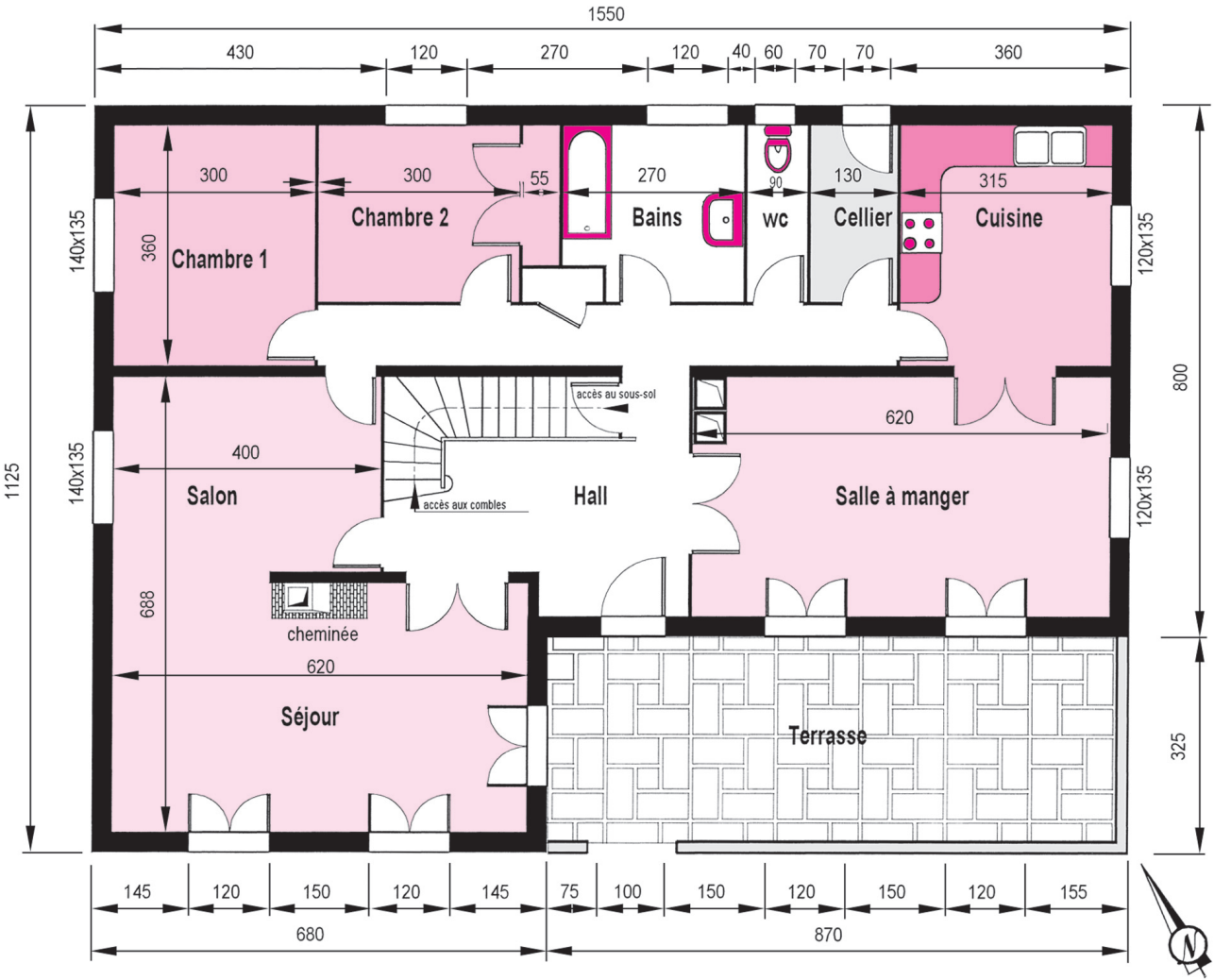
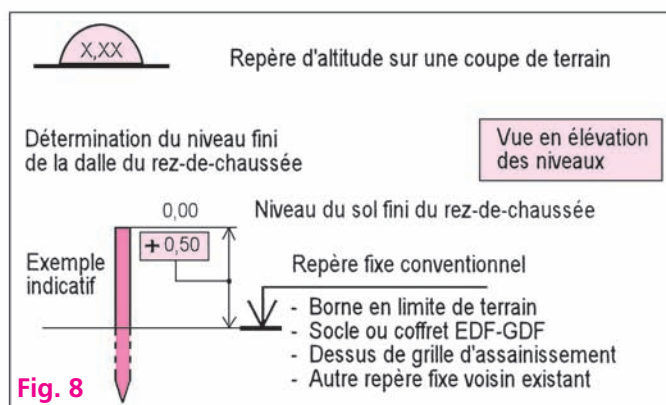
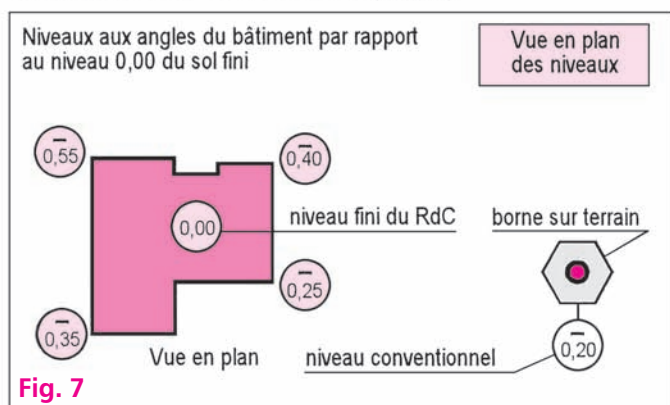


Fig. 6 : Plan schématique du rez-de-chaussée et cotes définitives extérieures

5. Extrait de descriptif des ouvrages

Désignation des ouvrages	Détail des prestations Prescriptions et caractéristiques techniques des ouvrages	Ouvrages et fournitures	
		Compris dans le prix	Non compris dans le prix
1 Implantation	Conforme au plan de masse du permis de construire. Le plan du lot est fourni par le géomètre avec les limites du terrain et celles de la zone constructible. Le plan de masse est élaboré par le maître d'œuvre. Le chef de chantier effectue les tracés sur le terrain.	X	
2 Infrastructure			
2.1 Terrassement	Décapage du sol sur environ 0,60 m à l'emplacement de la construction. La construction est prévue sur un terrain horizontal, borné, dessouché et d'une résistance de 2 bars pour l'assise des fondations.	X	
2.2 Fouilles	Fouilles en rigoles de 0,45 m de large et à profondeur hors gel. Mise en dépôt des terres à proximité immédiate. Évacuation à la décharge publique. Remise en forme du sol après achèvement des soubassements au pourtour de la maison. Remblais autour de la maison inclus dans les travaux réservés par le maître d'ouvrage.	X	X
2.3 Fondations	Semelles continues en béton armé de largeur 45 cm et de hauteur 30 cm avec armatures filantes de 6 HA Fe E500 de diamètre 10 mm avec cadres et liaisons de retours d'équerre aux angles sortants ou rentrants. Classe de résistance du béton: C25/30 (25 MPa de résistance caractéristique à la compression). Dispositions prises pour réduire les tassements différentiels au droit des baies larges (porte de garage ou autre) par des renforts d'armatures en chapeaux.	X	
2.4 Soubassement du vide sanitaire	Ancrages des raidisseurs verticaux d'angles ou intermédiaires par retours d'équerre dans la semelle. Murs enterrés du soubassement réalisés par 3 rangs de blocs perforés en béton de type B 80 et d'épaisseur 20 cm, avec blocs spéciaux pour les chaînages verticaux. Trou d'homme prévu soit en pignon extérieur soit en refend ou dans le garage pour accès au vide sanitaire ventilé. Arase d'étanchéité d'épaisseur 5 cm en mortier hydrofugé au couronnement du soubassement, avant de recevoir le plancher bas.	X	
2.5 Assainissement du soubassement	Drainage éventuel en pied extérieur du soubassement avec un drain perforé en PVC (section équivalente à Δ 100 mm) avec cuvette de récupération des eaux d'infiltration pour leur évacuation. Filtrage par graviers ou cailloux avec enveloppe d'un non-tissé pour éviter le colmatage du drain.		X

Niveau conventionnel de référence (Rappel)



6. Exemple de plan de masse et indications pour l'implantation

- Le plan de masse fournit les informations essentielles pour implanter les murs extérieurs.
- Le lot est délimité par des bornes placées par le géomètre et indiquées sur le plan parcellaire.
- Un repère de niveau conventionnel fixe et stable est un indicateur précieux pour établir les ouvrages et déterminer le niveau du sol fini à 0,00.

Le plan de masse indique en particulier :

- l'alignement de base sur rue;
- le retrait sur rue;
- les marges latérales et arrières;
- les dimensions et les niveaux;
- la position des divers branchements.

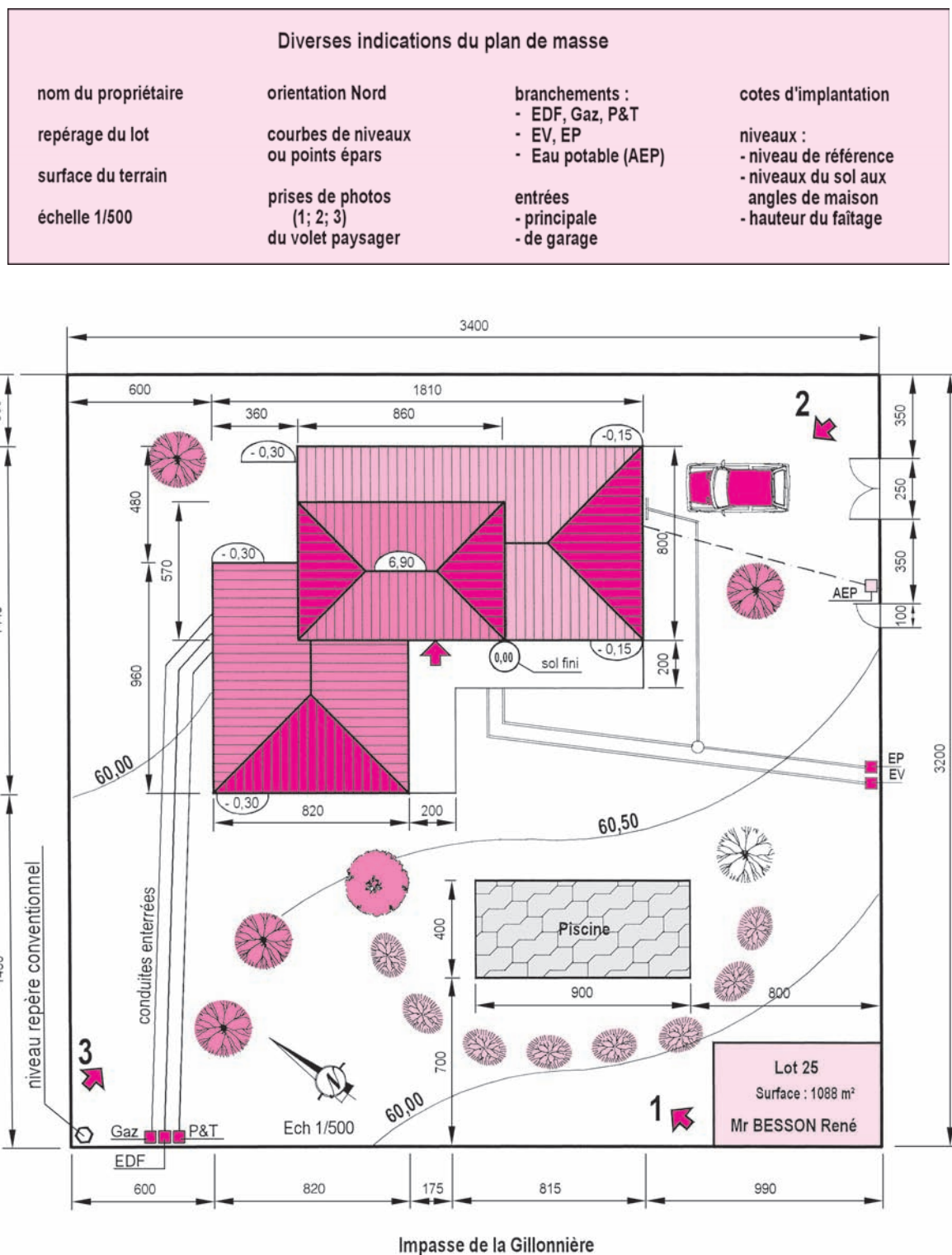


Fig. 9 : Plan de masse d'un pavillon comportant plusieurs redans

Chapitre 6

Lot à bâtir : niveaux et maison sur terrain

1. Principes d'action sur le terrain de construction
2. Fiche technique d'un laser automatique tous travaux de bâtiment
3. Nivellement direct sur chantier
4. Procédés classiques de nivellement
5. Détermination des dénivelées par cheminement ou par rayonnement
6. Lectures sur la mire et estimation de la portée
7. Exemple de relevé de points semés sur un lot par rayonnement
8. Procédé de nivellement par cheminement
9. Applications diverses à la maison individuelle

1. Principes d'action sur le terrain de construction

- Déterminer la méthode d'implantation en fonction de la configuration du terrain, de la géométrie des contours du bâtiment, des instruments de mesure dont on dispose.

Exemples de tracés géométriques sur le lot :

- maison de plain-pied en rectangle ou avec une aile;
- maison en V avec angle ouvert à 150° en façade;
- maison avec tour centrale et ailes à 120°;
- maison à redans multiples ou pans coupés.

Exemples indicatifs d'instruments :

Lasers automatiques, niveaux de chantier avec cercle gradué, théodolite pour mesurer les distances, les angles horizontaux et verticaux, tachéomètre de construction pour alignements, angles, distances et dénivelées.

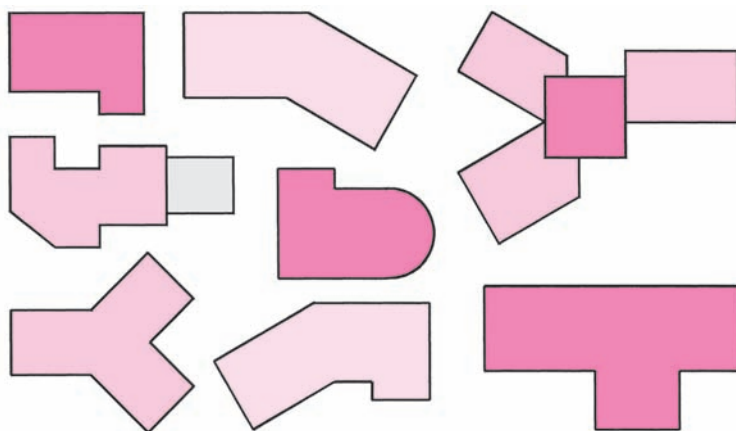


Fig. 1 : Quelques cas d'implantation en L, V, T, Y, etc.

- S'assurer, avant toute implantation, de la validité des repères ou bornes sur le terrain pour les limites et marges à respecter sur la surface constructible, ainsi que pour le niveau conventionnel de référence.
- Choisir les instruments adaptés pour les mesures suivant le type d'ouvrage à réaliser et la précision recherchée avec les tolérances :
 - ± 10 cm/10 m pour travaux de terrassement;
 - ± 1 cm/10 m pour les travaux courants de maçonnerie;
 - ± 3 à 5 mm/2 m sur la largeur d'une baie prise isolément.

Spécifications d'un modèle de laser d'entrée de gamme à nivellement horizontal et calage automatique :

Portée	Rayon 150 m
Précision	± 2,6 mm à 30 m de 0° à 40°C
Deux vitesses de rotation	5 rotations par seconde 10 rotations par seconde
Diode laser	Classe II (sans danger pour l'œil)
Dimensions de l'appareil	Hauteur : 197 mm Largeur : 248 mm Profondeur : 175 mm
Batterie	Durée de vie 60 h
Étanchéité à l'eau	Ne craint pas la pluie (IPX-6)
Accessoires : <ul style="list-style-type: none"> • cellule de lecture avec support; • mire télescopique; • trépied court à plateau jusqu'à 0,85 m; • trépied à crémaillère de 0,90 à 1,90 m. 	

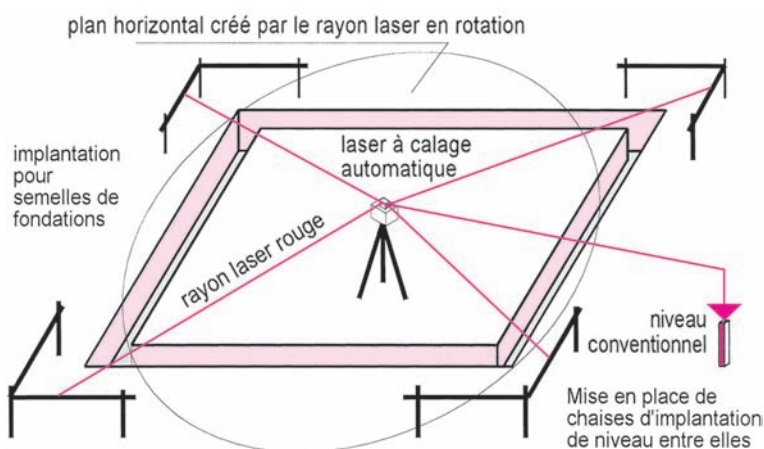


Fig. 2 : Laser tournant à rayon infrarouge qui génère un plan horizontal



Fig. 3 : Niveau laser tournant et ses accessoires

- Connaître les performances de précision des appareils de mesure, du ruban au théodolite en passant par le laser tournant pour les niveaux.
- Veiller au choix de l'origine des mesures et des unités sélectionnées sur les instruments de visée optique.

Exemples:

Le départ de la mesure des longueurs pour un ruban est soit avec zéro à l'anneau soit avec une autre origine.

Le départ des angles horizontaux est calé soit avec une origine zéro ou avec la valeur d'une direction.

Le choix des unités: une option à volonté pour les mesures d'angles soit en grades (gons), généralement, soit en degrés sexagésimaux ou décimaux.

- Opter pour des mesures surabondantes pour le contrôle des tracés.

Exemples:

- diagonales dans le cas d'implantation d'un rectangle;
- contrôle rapide d'un angle droit avec la règle de Pythagore (procédé 3-4-5) ou celle du demi-carré.

- Ménager une fermeture ou bouclage pour constituer un test de validation des mesures prises (distances ou angles ou niveaux).

- Prendre soin de ne pas dépasser les tolérances admises dans les mesures d'alignement et de nivellement.

Il s'agit d'éviter tout problème à caractère juridique, qu'il s'agisse des tolérances d'exécution des normes pour les ouvrages ou des erreurs d'implantation en limite de parcelle, par exemple, avec empiètement sur la parcelle voisine dans le cas fréquent des fondations.

2. Fiche technique d'un laser automatique tous travaux de bâtiment

Laser automatique avec inclinaison de la tête de 9%



LX 250 U-2

Panneau de contrôle

Laser automatique entièrement motorisé Hz + V + inclinaison de la tête sur les deux axes de 9% + point d'équerre + mode Scan.

Livré en série avec **télécommande** : permet de régler la vitesse de rotation, la longueur du scan, l'orientation du scan, l'inclinaison de la tête de rotation.
Plan vertical ajustable droite / gauche.
Fonction TILT : coupe le rayon automatiquement lors de décalage.

Données techniques :

Plage de calage auto : $\pm 5^\circ$

Précision Hz : $\pm 0,10\text{mm} / \text{m}$

Précision V : $\pm 0,15\text{mm} / \text{m}$

Portée* :

rotation : 20m de rayon

rotation : 100 ou 350 trs/mn

scan : 30m de rayon

3 largeurs de scan

cellule > 300m de diamètre

Portée de la télécommande : environ 50m

Pack accus NiMH. Autonomie 24h environ

Autonomie avec des piles : 60h environ

Diode 635nm - Classe 2

Température d'utilisation : -20°C à $+50^\circ\text{C}$

Étanche selon la norme IP 54.

*Dépend des conditions de luminosité ambiante.

Le kit complet comprend : Laser, accus, chargeur, télécommande, cellule de réception, support vertical (sert aussi à fixer le laser sur un mur), cible magnétique graduée, paire de lunettes visualisation laser, coffret.



Panneau de contrôle simplifié



Ecran de la télécommande

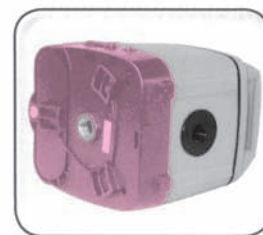
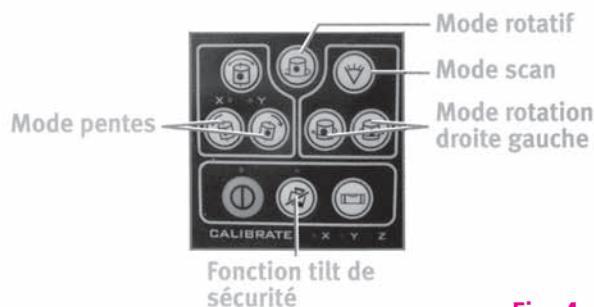


Fig. 4 : Laser tournant

3. Nivellement direct sur chantier

Le nivellement direct a pour but de déterminer la dénivelée, ou différence de niveau, entre deux points ou entre une série de points.

Les niveaux automatiques de chantier sont utilisés pour obtenir un plan horizontal de visée.

Une mire verticale (règle graduée en centimètres) sert pour la lecture de la hauteur entre un point donné et la ligne de visée horizontale.

Les opérations sur le terrain sont les suivantes :

- Données : points A et B par exemple, matérialisés sur le terrain (borne ou repère) cf. fig. 5a et 5b.
- Station du niveau à mi-distance entre A et B (fig. 6).
- Mire placée en A et lecture sur la mire verticale.
- Mire placée en B et visée avec lecture sur la mire.
- Dénivelée entre points A et B en valeur algébrique :

$$\Delta h = \text{lecture en A} - \text{lecture en B}$$

La portée est la distance de l'axe vertical de l'appareil au point visé, au plus 35 m environ. Les portées sont égalisées dans la mesure du possible pour obtenir la précision dans la mesure des dénivelées.

L'altitude d'un point est obtenue à partir d'une altitude de référence réelle (NGF) ou conventionnelle.

4. Procédés classiques de nivellement

On distingue 3 types usuels :

- le nivellement par cheminement de point à point (cf. fig. 6, 8, 10) ;
- le nivellement par rayonnement avec une seule station et un plan horizontal de visée (cf. fig. 9, 11) ;
- le nivellement mixte en utilisant les deux procédés : cheminement + rayonnement (cf. fig. 9)

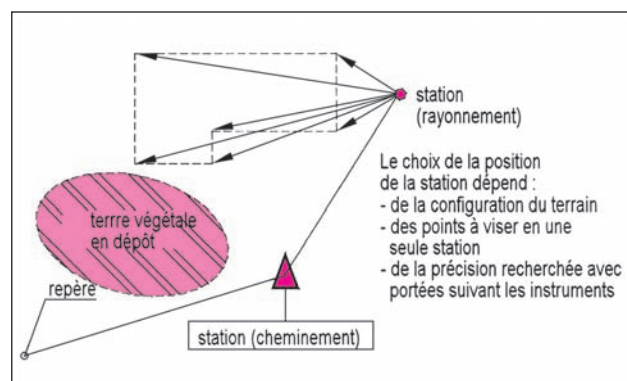


Fig. 9 : Cheminement puis station de rayonnement

Fig. 5a : Borne sur terrain



Fig. 5b : Repère de niveau

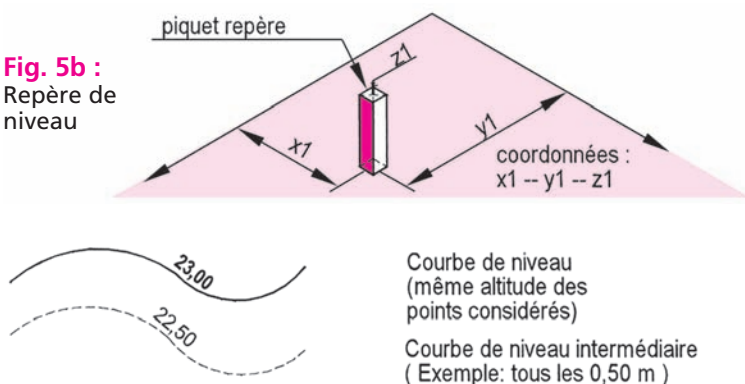


Fig. 5c : Courbes de niveau sur un terrain

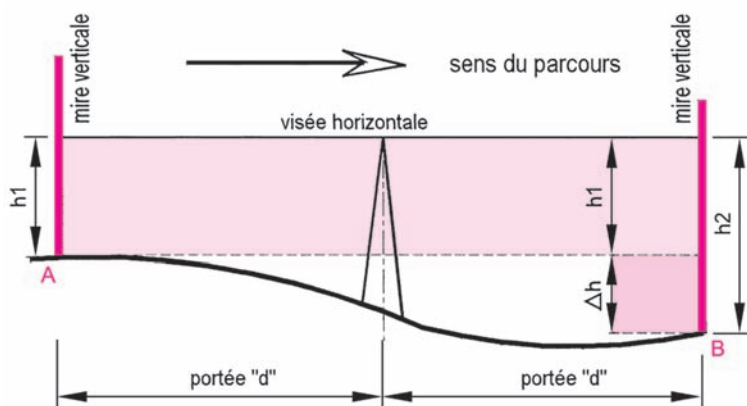


Fig. 6 : Principe de détermination d'une dénivelée

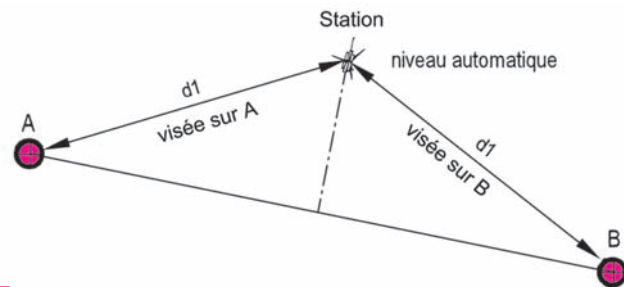


Fig. 7 : Portées $d1$ sensiblement égales

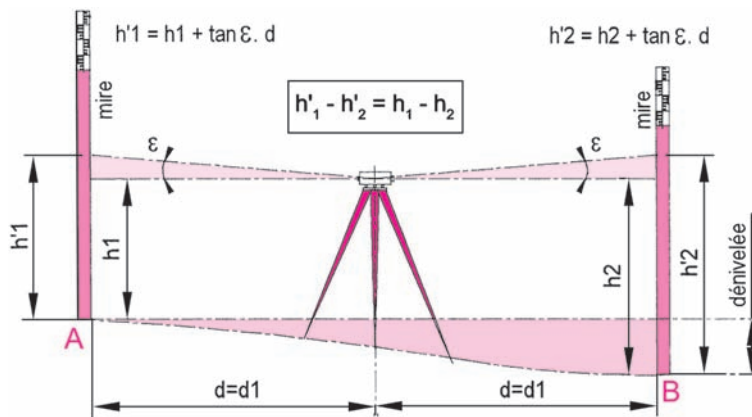


Fig. 8 : Portées « d » sensiblement égales et détermination de la dénivelée exacte

5. Détermination des dénivelées par cheminement ou par rayonnement

Dans le procédé par cheminement, (cf. fig. 10a or 10b) on obtient la dénivelée en effectuant la somme algébrique des différences obtenues par (lecture avant – lecture arrière) pour chacune des stations.

$$\text{dénivelée} = \sum (\text{lecture arrière} - \text{lecture avant})$$

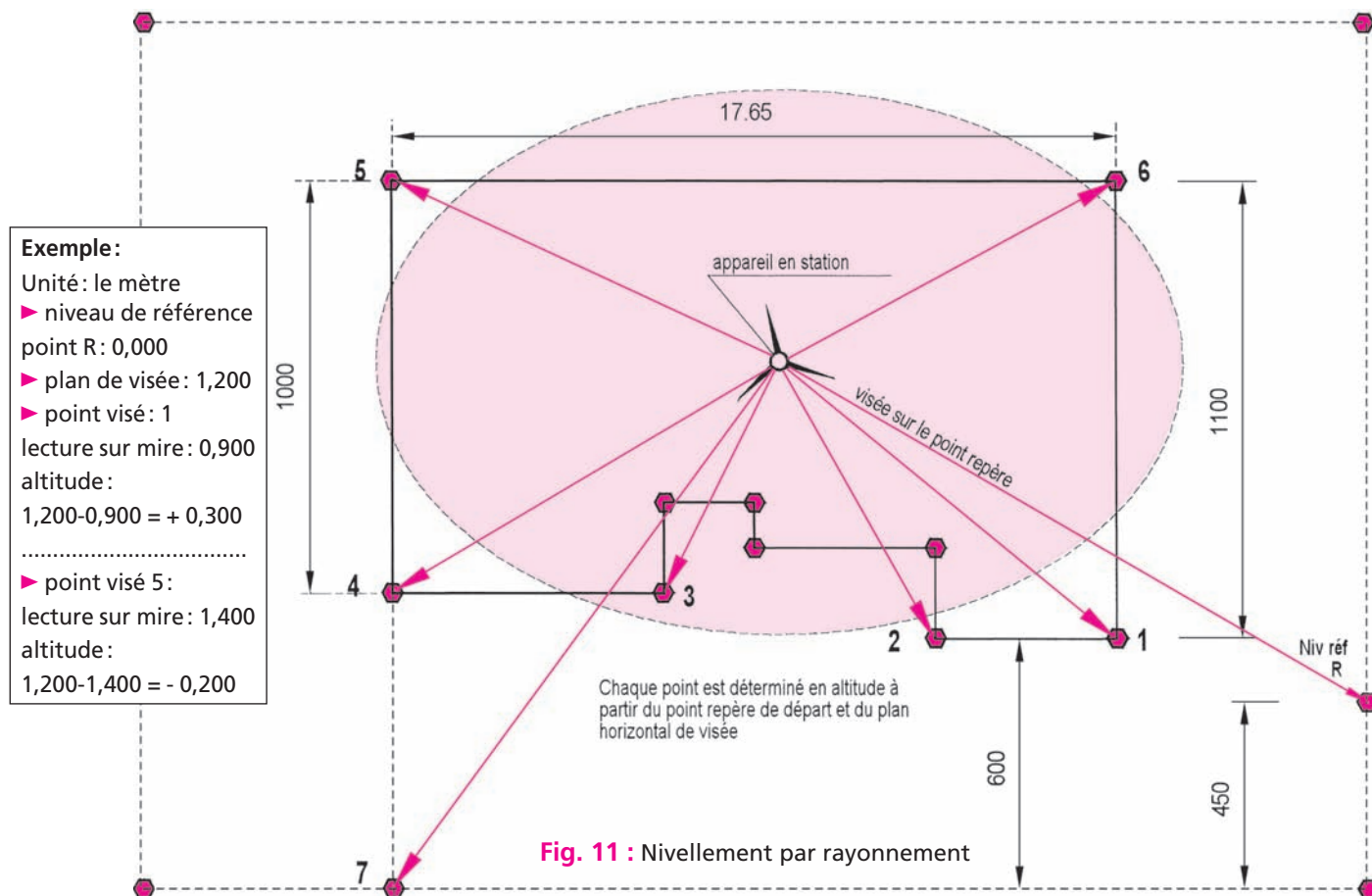
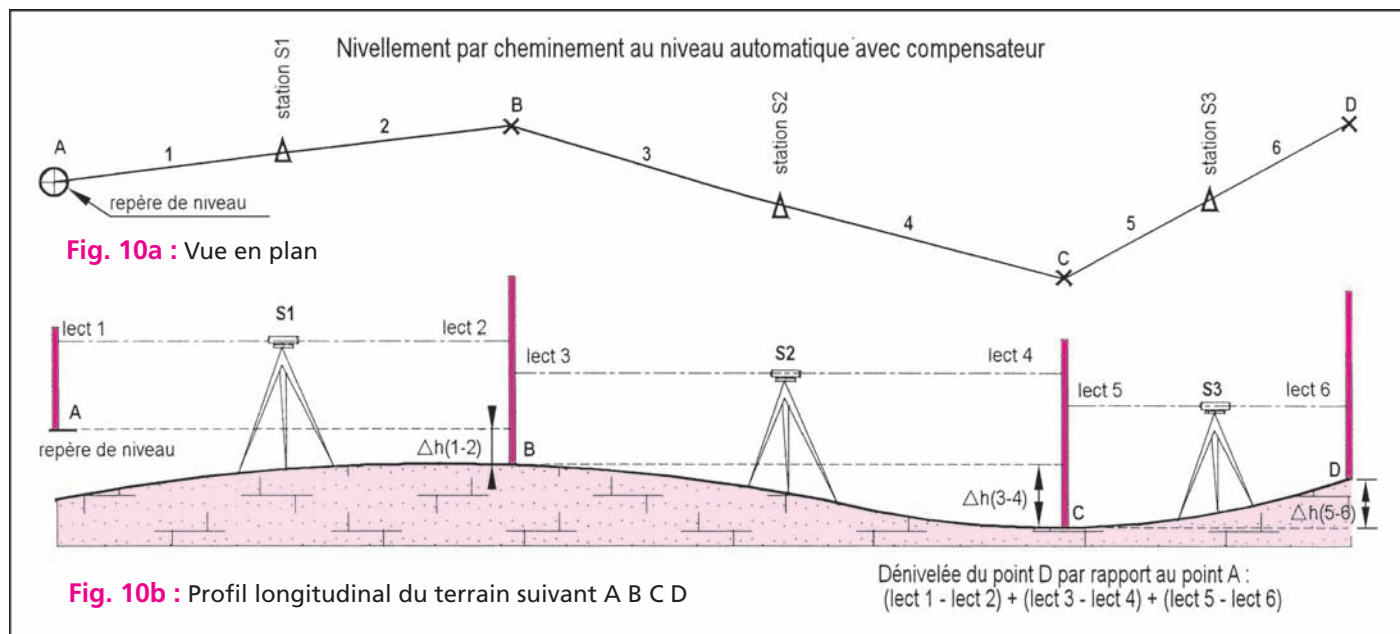
On contrôle avec :

$\sum (\text{lecture arrière} - \text{lecture avant}) = \sum \text{dénivelées partielles}$
(se reporter au carnet de nivellement § 8)

Dans le procédé par rayonnement, (fig. 11), on détermine l'altitude du plan de visée à partir du point de référence du départ, en ajoutant la valeur de la cote lue sur la mire placée verticalement.

L'altitude de chacun des points visés s'obtient par simple différence entre le plan horizontal de la visée et la cote lue sur la mire posée sur le point.

C'est le même principe de calcul que pour le cheminement avec lecture arrière de valeur constante.



6. Lectures sur la mire et estimation de la portée

oculaire : système de lentilles placé du côté de l'oeil; il agrandit et redresse l'image virtuelle de l'objet

réticule : plaque de verre avec fils stadimétriques gravés pour lecture optique de l'image redressée dans son plan

axe optique : axe qui joint la croisée des fils du réticule et le centre optique de l'objectif

objectif : système optique fixe convergent qui fournit une image virtuelle renversée de l'objet visé

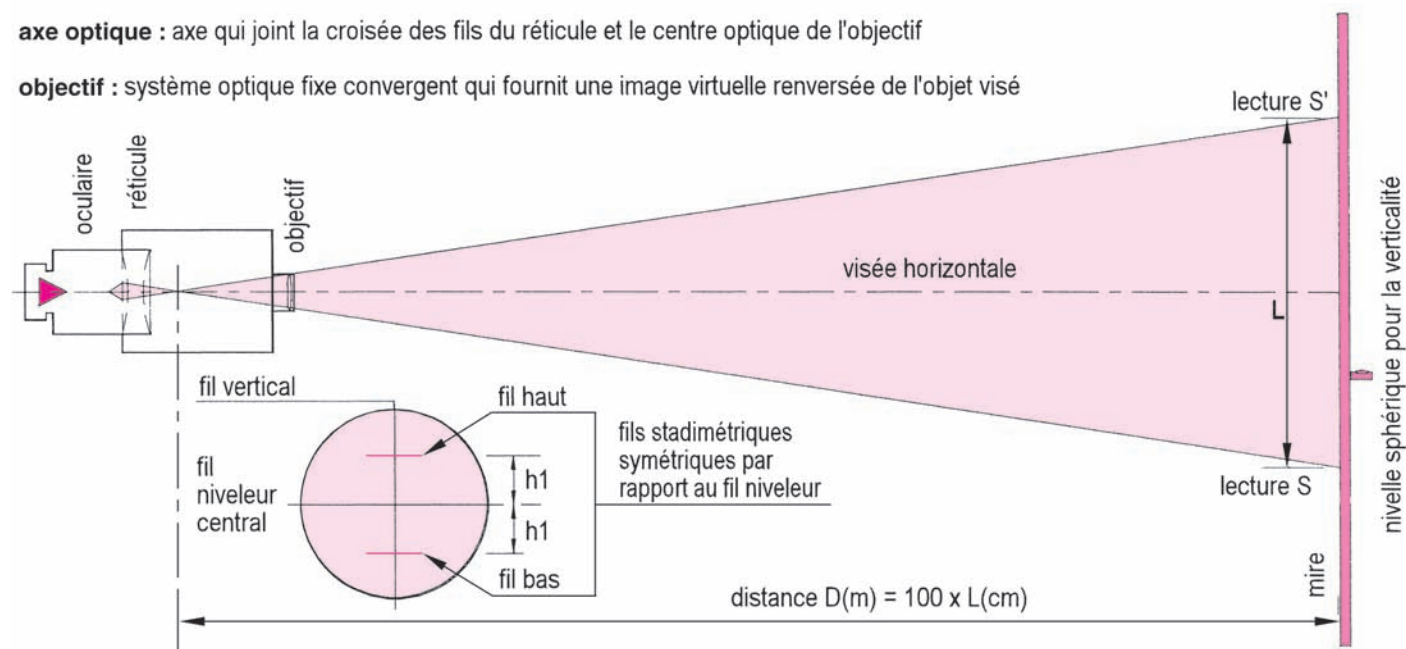


Fig. 12 : La lunette optique et les fils stadimétriques et niveleur du réticule

Le réticule gravé de la lunette optique comporte deux traits stadimétriques symétriques par rapport à la croix du repère (fig. 12).

L'écart de ces traits est réglé de façon que la portion de mire concernée, c'est-à-dire la différence des lectures en centimètres entre le fil haut et le fil bas, multipliée par **100**, donne la distance en mètres entre le point de station et le point visé.

Estimation de la portée entre station et point visé :

$$D(m) = 100 \times (\text{lecture du fil haut} - \text{lecture du fil bas})$$

$$D(m) = 100 \times L(cm)$$

- Le nombre 100 est appelé « constante stadimétrique ».
- Il est à noter qu'une erreur de lecture de 1 mm entraîne une erreur $\Delta D = 100 \times 0,01 \text{ cm} = 1 \text{ cm}$

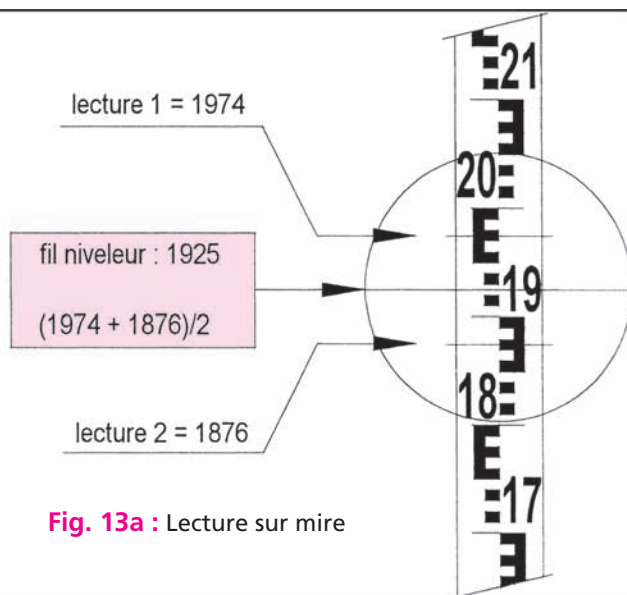


Fig. 13a : Lecture sur mire

Exemple de lecture :

- station en S1
- visée sur mire placée en A
- fil du haut : lecture 1 = 1974 mm
- fil du bas : lecture 2 = 1876 mm
- moyenne niv : 1925 mm
- différence lue : $1974 - 1876 = 98 \text{ mm}$
- distance d1 entre S1 et A :
 $d1 = 100 \times 9,80 \text{ cm} \Rightarrow 9,80 \text{ m}$

Distance entre A et B = $9,80 + 9,40 = 19,20 \text{ m}$

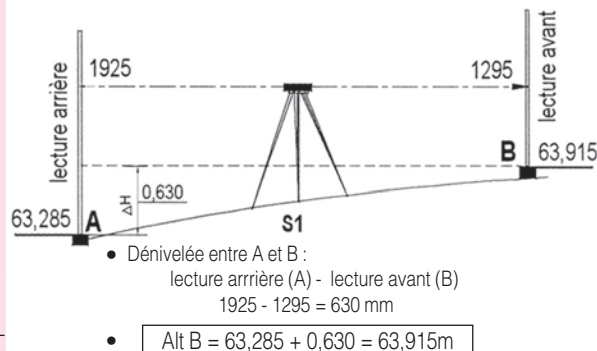


Fig. 13b : Dénivellation et altitude d'un point

Exemple de lecture :

- station en S1
- visée sur mire placée en B
- fil du haut : lecture 1 = 1342 mm
- fil du bas : lecture 2 = 1248 mm
- moyenne niv : 1295 mm
- différence lue : $1342 - 1248 = 94 \text{ mm}$
- distance entre borne S1 et B :
 $d2 = 100 \times 9,40 \text{ cm} \Rightarrow 9,40 \text{ m}$

Altitude du point B à partir de celle de A
 $63,285 \text{ m} + 0,630 \text{ m} = 63,915 \text{ m}$
avant application de la compensation en cas d'écart de fermeture

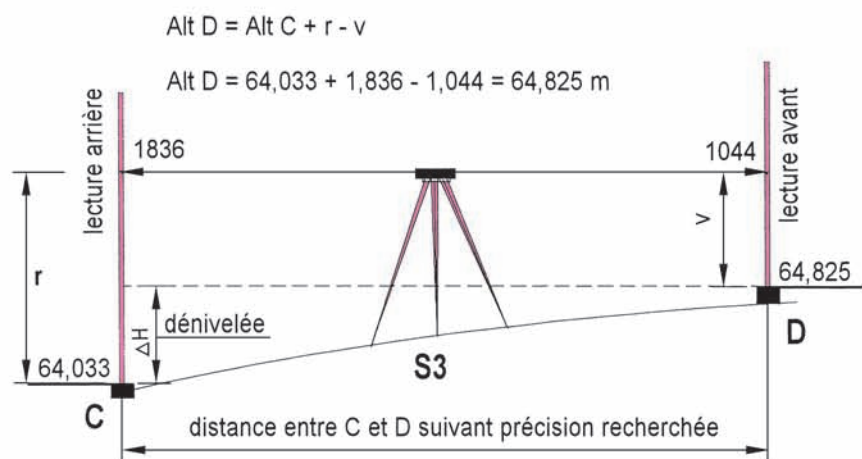


Fig. 14 : Mesure altimétrique avec station entre les deux points

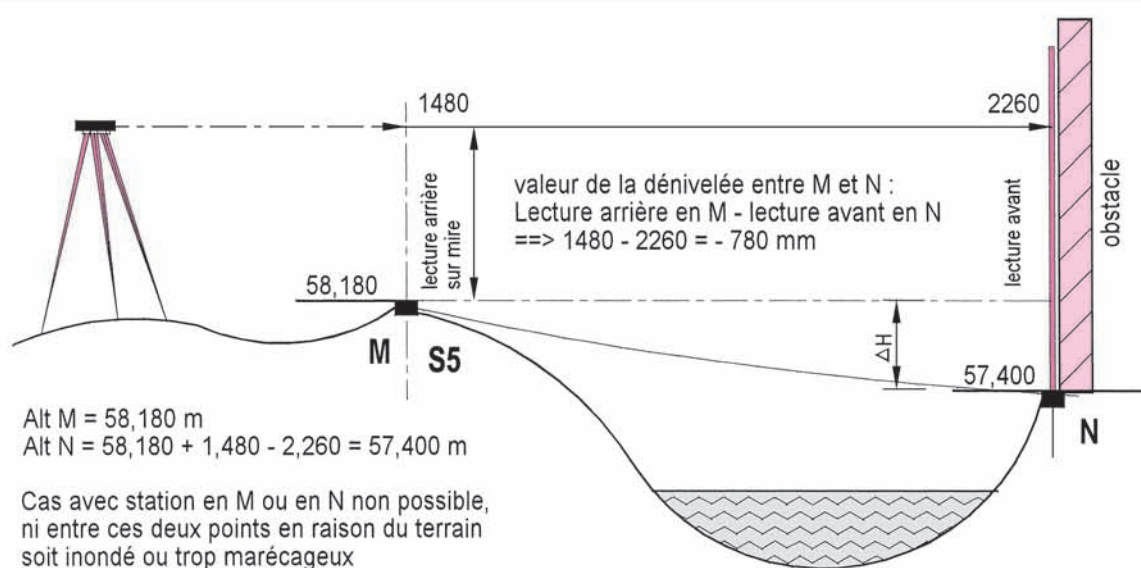


Fig. 15 : Mesure altimétrique avec station en arrière des points

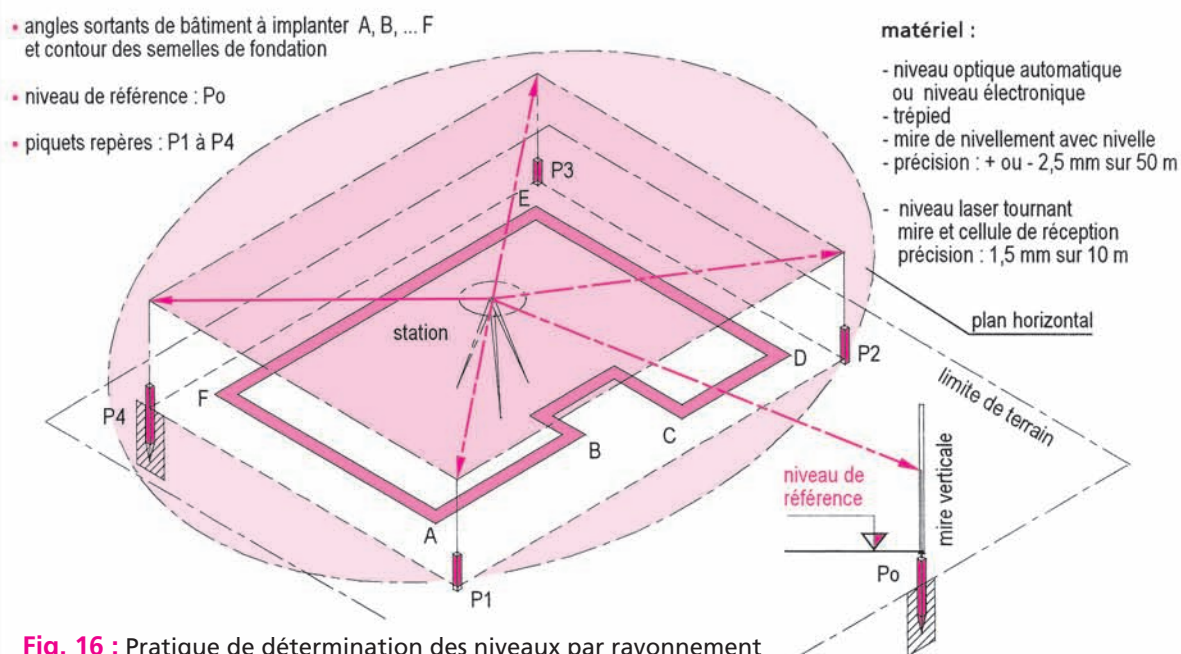


Fig. 16 : Pratique de détermination des niveaux par rayonnement

7. Exemple de relevé de points semés sur un lot par rayonnement

Le but recherché est de connaître les dénivelées d'un terrain, en vue d'établir la coupe maison sur terrain du volet paysager pour la demande de permis de construire.

On procède par relevé de points semés, répertoriés en fonction de l'implantation prévue de la maison et de ses abords.

La précision requise est relative pour de tels levés, et on prend au départ un point de rattachement avec un niveau conventionnel.

Carnet de terrain :

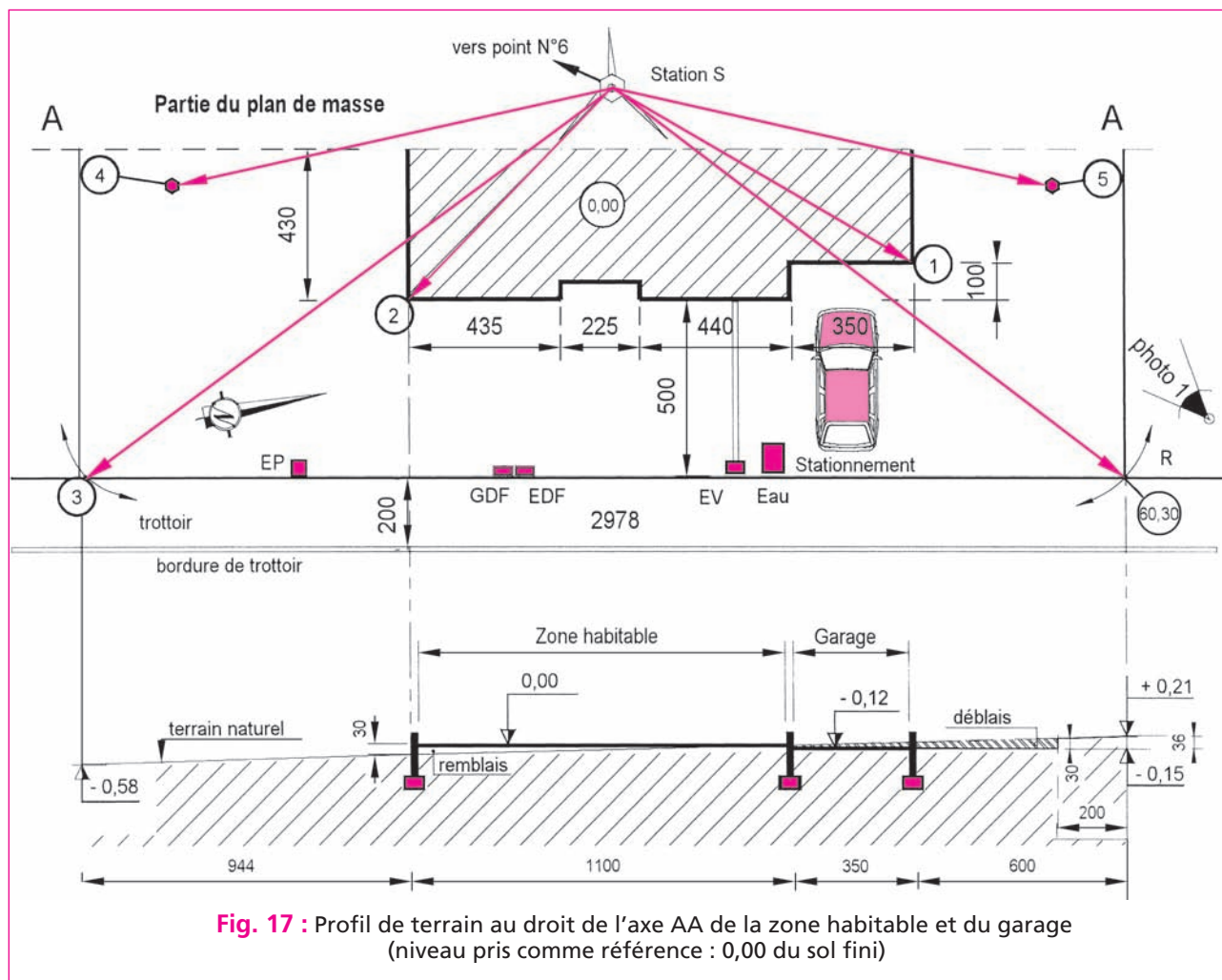
Points	Point repère	Lecture visée rayonnée	Dénivelée	Altitude
R	Alt = 60,30	h = 1,60		60,30
Plan de visée	Alt = 61,90			
1		1,82	- 0,22	60,08
2		1,75	- 0,15	60,15
3		1,42	+ 0,18	60,48
4		1,35	+ 0,25	60,55
5		1,10	+ 0,50	60,80
6		1,25	+ 0,35	60,65

Procédure avec un niveau automatique de chantier :

- Positionner l'instrument de façon à avoir des portées sensiblement égales.
- Placer la mire sur le point de rattachement R.
- Viser la mire verticale en R et lire la hauteur pour avoir l'altitude du plan de visée.

La lecture sur la mire au point R constitue la visée arrière pour tous les autres points.

- Viser la mire placée verticalement sur chacun des points semés et relever les hauteurs.
- Déterminer les dénivelées par simple différence :
lecture de la mire sur point de départ – lecture sur mire du point visé.
- Dédire les altitudes par :
→ altitude point départ + dénivelée point semé ou :
→ altitude du plan de visée – lecture sur mire du point visé



8. Procédé de nivellement par cheminement

Détermination des dénivelées entre points :

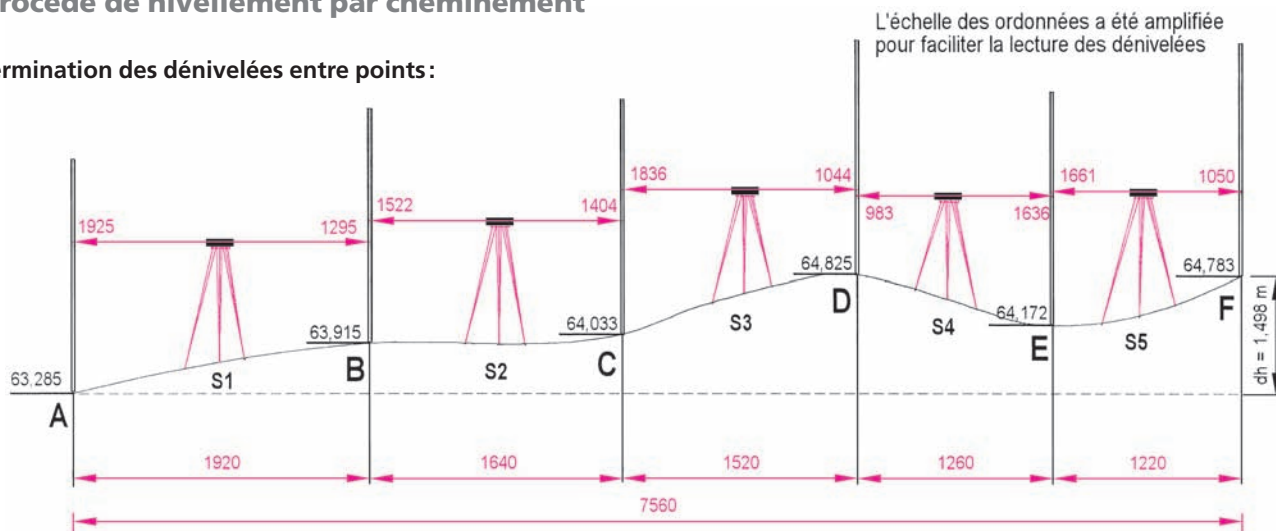


Fig. 18 : Cheminement de A à F et stations S1 à S5 avec les lectures sur mire

CARNET DE NIVELLEMENT

Date : février 2006

Altitude départ à la borne A

63.285 m

Altitude arrivée à la borne F

64.774 m

Matériel : Théodolite électronique

Opérateur : Lucien TESSIER

Station	Point visé	Lecture arrière			Lecture avant			Distances (m)	Dénivelées (mm)		Altitudes en m	Comp. mm	Altitudes compensées en m
		S' mm	Niv mm	S mm	S' mm	Niv mm	S mm		+	-			
Repère	A	1 974	1 925	1 876							A 63.285		63.285
S1	B	1 554	1 522	1 490	1 342	1 295	1 248	19.20	630		B 63.915	-2	63.913
S2	C	1 884	1 836	1 788	1 454	1 404	1 354	16.40	118		C 64.033	-2	64.029
S3	D	1 014	983	952	1 072	1 044	1 016	15.20	792		D 64.825	-2	64.819
S4	E	1 698	1 661	1 624	1 668	1 636	1 604	12.60		-653	E 64.172	-2	64.164
S5	F				1 074	1 050	1 026	12.20	611		F 64.783	-1	64.774
		7 927			6 429				2 151	-653	5 dénivelées		
		1 498						75.60	1 498		Tolérance : $T = \pm 4.6\sqrt{N}$		

Exemple de lecture de carnet :

Station en S2			
Mire au point B		Mire au point C	
Lecture arrière	mm	Lecture avant	mm
Fil haut S'	1554	Fil haut S'	1454
Fil bas S	1490	Fil bas S	1354
Fil niveleur : $(1554+1490)/2$	1522	Fil niveleur : $(1454 + 1354)/2$	1404
Dénivelée entre B et C			
Lecture arrière B – lecture avant C = $1522-1404= + 118$ mm			
Portées du point de station au point visé et distance entre points			
Estimation de la portée S2 à B		$1554 - 1490 = 64$ mm \Rightarrow portée de 6, 40 m	
Estimation de la portée S2 à C		$1454 - 1354 = 100$ mm \Rightarrow portée de 10,00 m	
Distance entre les points B et C		$6,40 + 10,00 = 16,40$ m	

9. Applications diverses à la maison individuelle

Plan de masse et niveaux

Données:

- localisation avec le plan de situation;
- lot de terrain en forme de trapèze irrégulier;
- surface du lot: 1017 m²;
- emprise de la construction délimitée par le recul d'alignement en façade et les marges latérales.

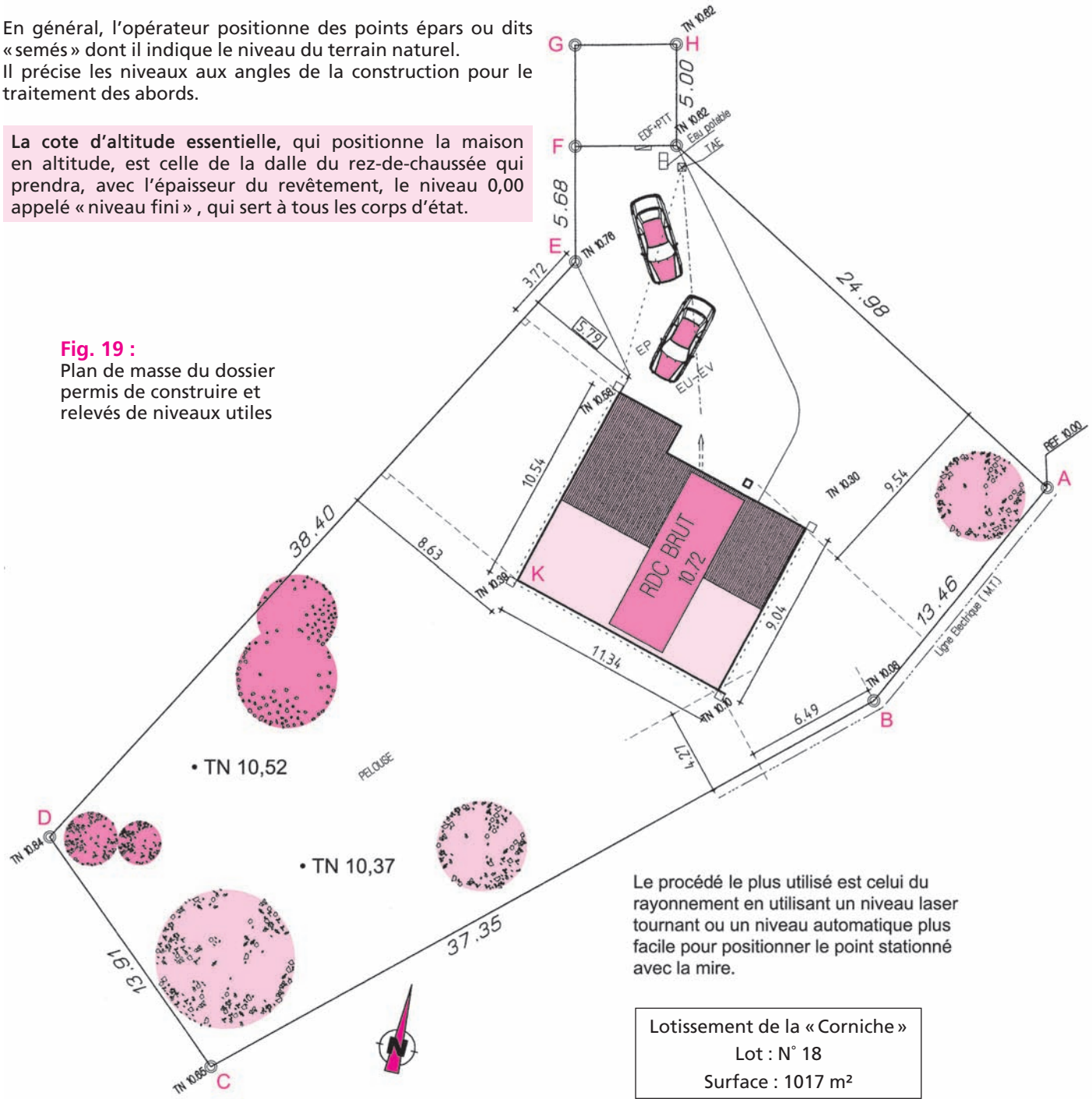
Indications des niveaux:

Niveau conventionnel de référence en A	Réf.: 10,00
Niveau du terrain naturel (TN) aux bornes situées aux angles du terrain	Exemple en D TN 10,84
Niveau brut de la plate-forme du rez de chaussée	10,72
Niveaux indiqués aux angles de la maison	Exemple en K TN 10,39

En général, l'opérateur positionne des points épars ou dits «semés» dont il indique le niveau du terrain naturel. Il précise les niveaux aux angles de la construction pour le traitement des abords.

La cote d'altitude essentielle, qui positionne la maison en altitude, est celle de la dalle du rez-de-chaussée qui prendra, avec l'épaisseur du revêtement, le niveau 0,00 appelé «niveau fini», qui sert à tous les corps d'état.

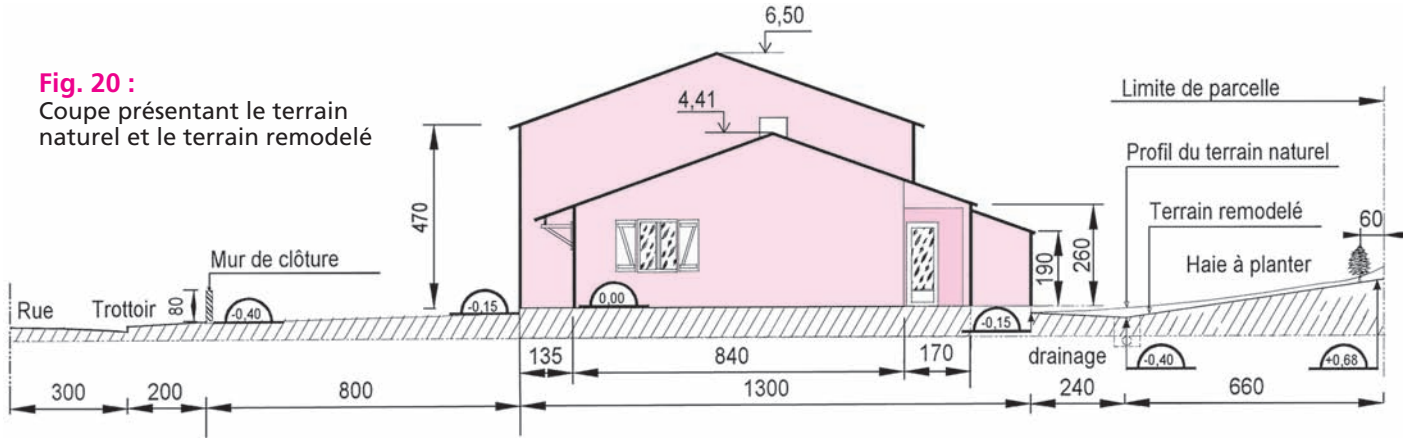
Fig. 19 : Plan de masse du dossier permis de construire et relevés de niveaux utiles



Cette cote est toujours prise judicieusement pour :

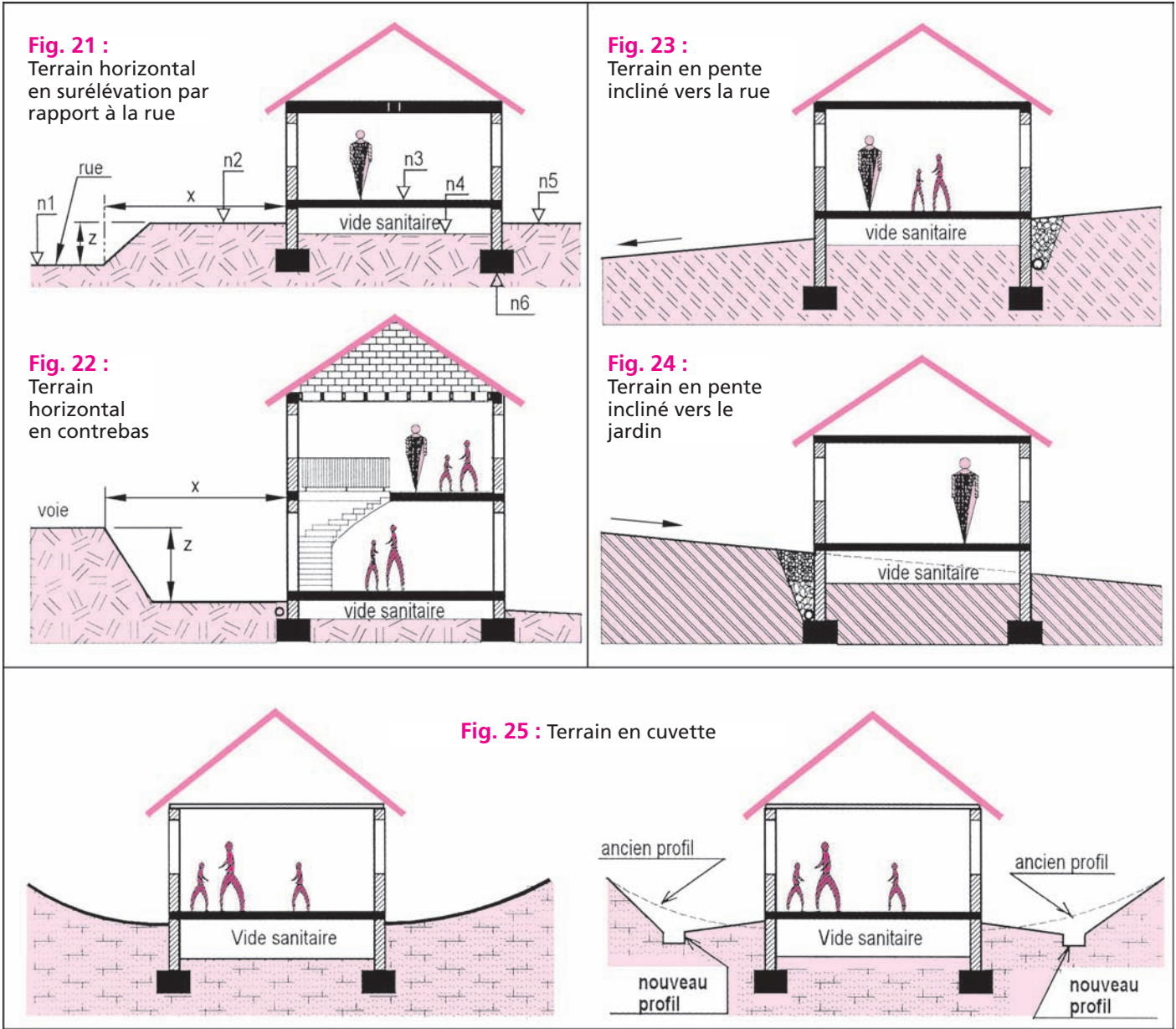
- Limiter les déblais et remblais.
- Asseoir la maison dans son environnement pour éviter soit un effet visuel de butte soit, au contraire, un encuvement.
- Permettre les écoulements gravitaires (tout-à-l'égout ou assainissement individuel avec respect des pentes minimales).
- Déterminer la hauteur du soubassement.
- Préserver les 0,15 m prescrits par rapport au niveau supérieur de la dalle du rez-de-chaussée, pour limiter les effets du rejaillissement sur le soubassement.
- Faciliter la présentation de la coupe maison/terrain du volet paysager.

Exemple de coupe d'une maison sur un terrain avec les niveaux



Différents cas avec détermination préalable des niveaux

Le repérage n1 à n6 dans chaque cas résulte d'un relevé topographique sur le lot.



Dénivelée de terrain entre façades avant et arrière : solutions possibles

L'adaptation extérieure et intérieure et l'aspect volumétrique de la maison dépendent du terrain, de la déclivité, des accès à prévoir pour le stationnement et les véhicules.

Le nivellement par rayonnement facilite l'estimation des travaux et constitue une aide à la conception en vue de la réalisation des ouvrages.

Il facilite le choix judicieux du niveau fini du rez-de-chaussée, ni en contrebas ni trop surélevé inutilement.

Ce n'est pas au terrain de s'adapter à la maison, mais l'inverse pour s'intégrer au mieux dans l'environnement.

Exemples de tâches à analyser :

- Terrassement soit en rigole, en tranchée ou en excavation dans le cas de sous-sols.
- Fondations par semelles ou par puits en fonction d'un terrain plat ou suivant la profondeur du bon sol.
- Canalisations d'évacuation d'eaux vannes ou pluviales sur le terrain (pentes) et branchement.
- Aménagement des abords de la construction.
- Incidence des niveaux des constructions voisines.
- Soubassement pour un vide sanitaire ou un sous-sol.

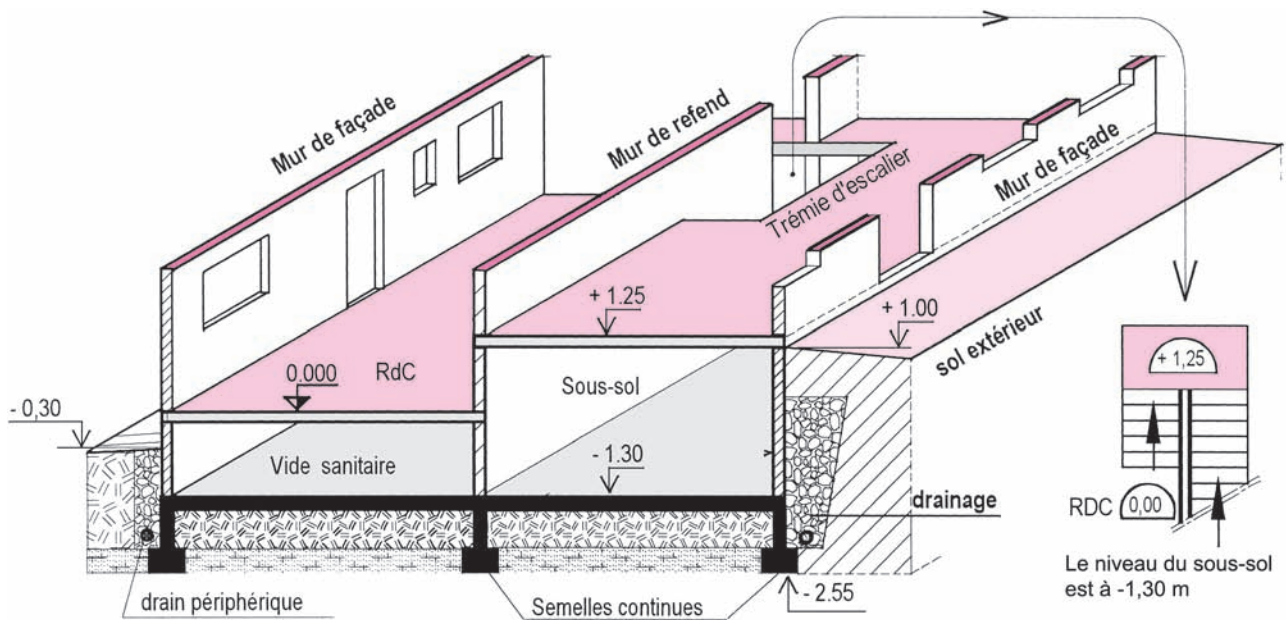


Fig. 26 : Maison à niveaux décalés sur vide sanitaire et sous-sol

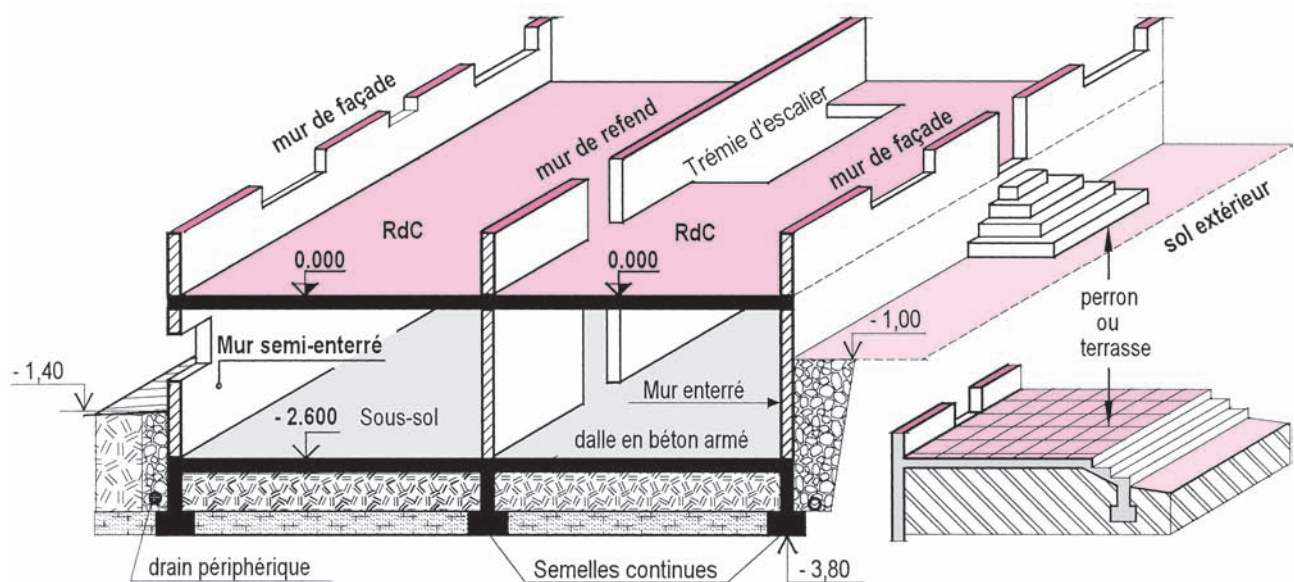
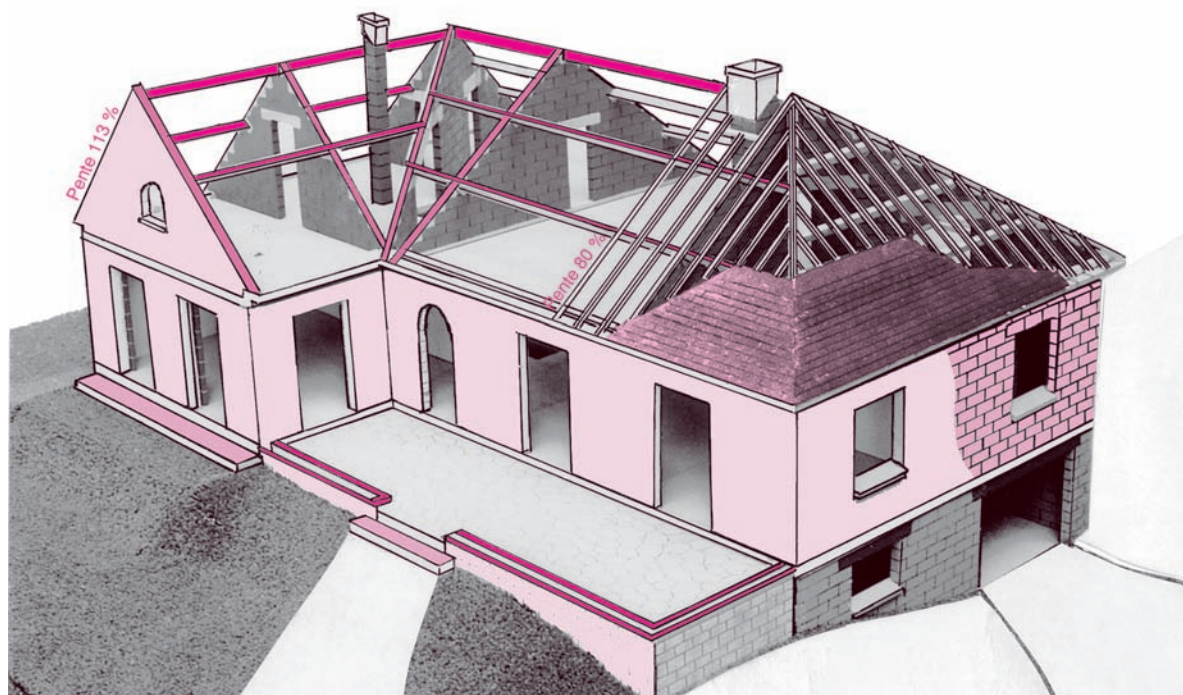


Fig. 27 : Murs de sous-sol semi-enterrés et enterrés



Solution retenue :

- terrasse en façade principale avec un muret en bordure ;
- allée d'accès à la porte d'entrée avec une pente.

Fig. 28 : La maquette donne un aperçu des dénivelées et du mode d'aménagement extérieur pour permettre l'accès à l'entrée principale et au garage

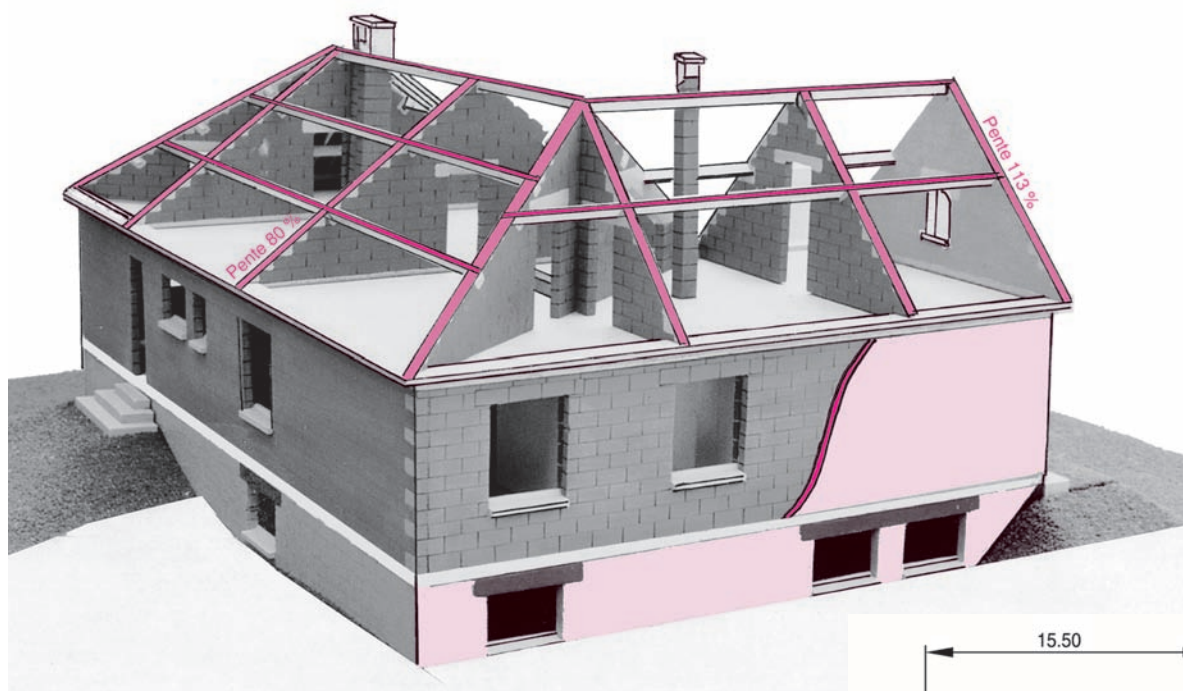
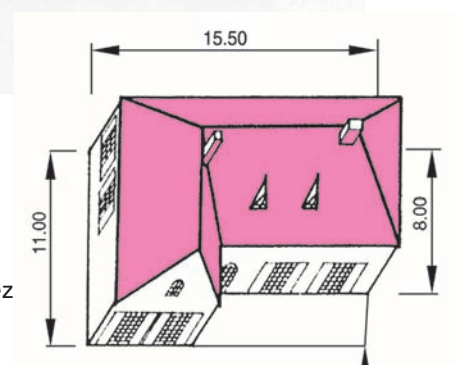


Fig. 29 : Façade arrière avec un perron et façade latérale avec talus à forte pente stabilisés par de la rocaille

Fig. 30 : Schéma perspectif du pavillon en « L » limité à la partie du rez-de-chaussée et des combles



Chapitre 7

Mesurer les angles et les distances pour réaliser

1. Matériel pour les mesures d'angles et distances

2. Indications d'utilisation : centrage, lecture d'angles H et V

3. Implantation avec appareils de mesure d'angle

4. Exemples d'utilisation d'appareils de mesures des longueurs et des angles

5. Tracés géométriques manuels avec des rubans d'acier

6. Application à un pavillon de plain-pied de type 5

7. Unités de mesurage des dimensions, des distances et des angles

1. Matériel pour les mesures d'angles et distances

Théodolite électronique

Termes techniques et abréviations

ZA	Ligne de visée/axe de collimation qui contient les objets visés dont l'image est sur le centre du réticule
SA	Axe vertical de rotation de la lunette et permettant la lecture des angles horizontaux
KA	Axe horizontal qui permet la lecture des angles verticaux
V	Angle vertical/angle zénithal
VK	Cercle vertical avec division en gon ou en degré
Hz	Angle horizontal
HK	Cercle horizontal gradué
H_{z0}	Lecture 0° (ou 0 gon) du cercle horizontal

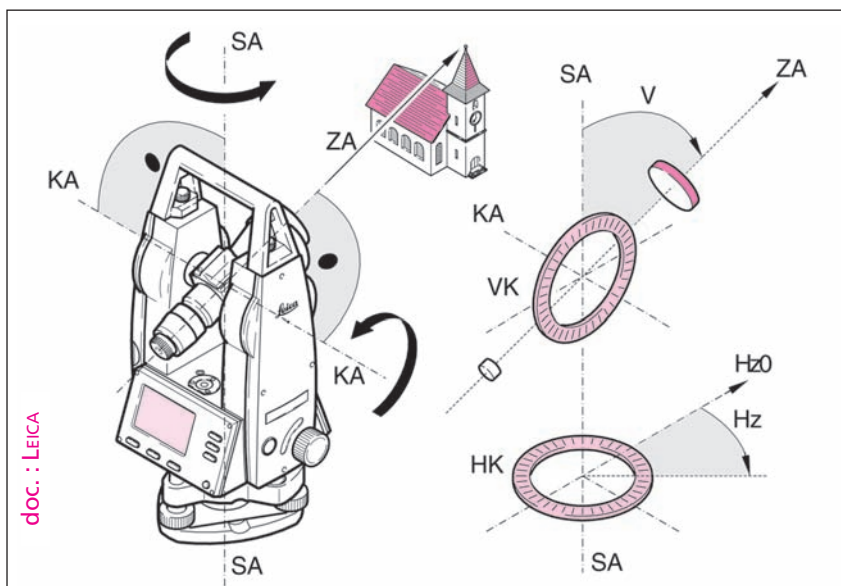
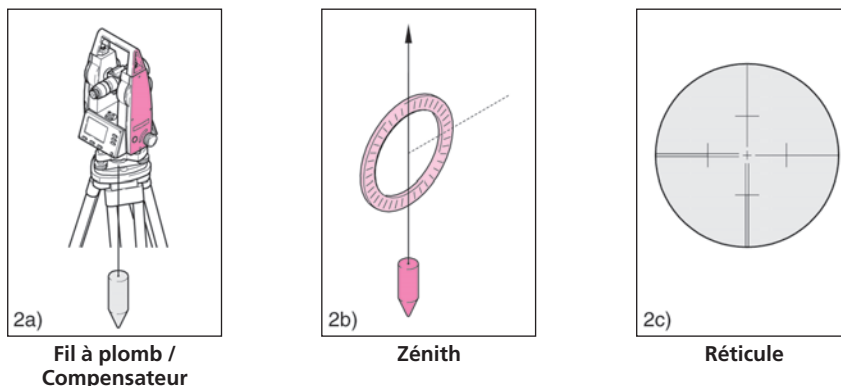


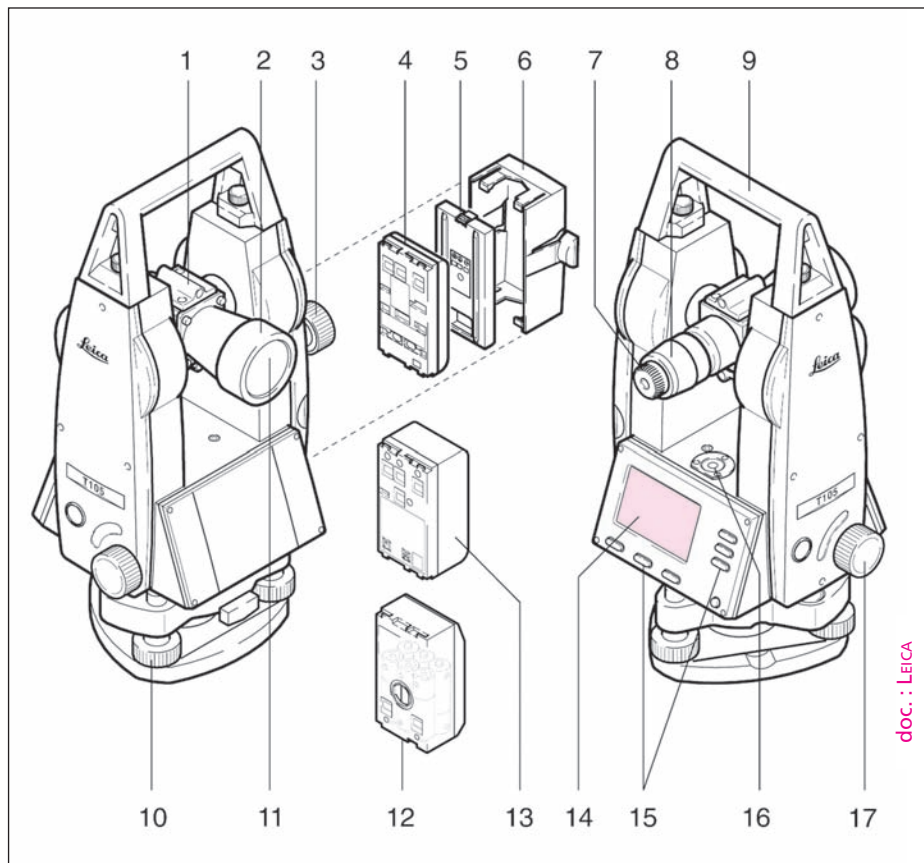
Fig. 1 : Cercle vertical et cercle horizontal

Fil à plomb/compensateur	Direction de la gravité à l'intérieur de l'instrument.
Zénith	Point situé sur la ligne de gravité en direction verticale.
Réticule	Lame de verre avec les repères stadimétriques.

Fig. 2 : Désignations et définitions



Principaux éléments constitutifs



- 1 viseur
- 2 lunette
- 3 fin calage vertical
- 4 batterie
- 5 écarteur de batterie
- 6 support de batterie
- 7 mise au point réticule
- 8 mise au point image de la lunette
- 9 poignée de transport
- 10 vis calantes
- 11 objectif
- 12 adaptateur de batterie
- 13 batterie
- 14 affichage électronique (angles V et H)
- 15 clavier
- 16 bulle de la nivelle
- 17 fin calage horizontal

Fig. 3 : Éléments les plus importants

2. Indications d'utilisation : centrage, lecture d'angles H et V

Centrage avec le plomb laser et calage à l'horizontale

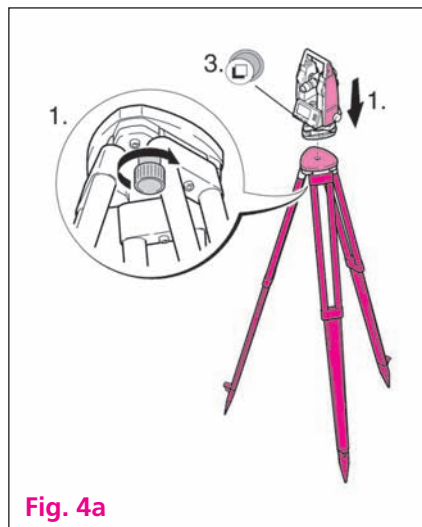


Fig. 4a

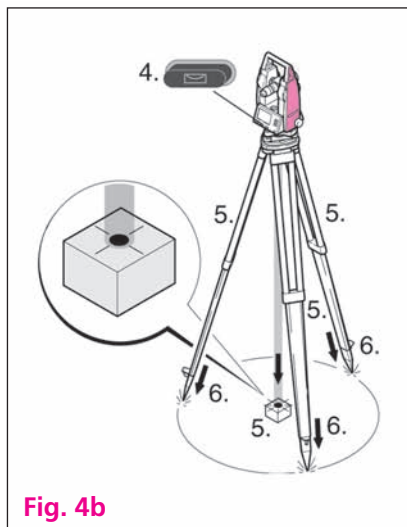


Fig. 4b

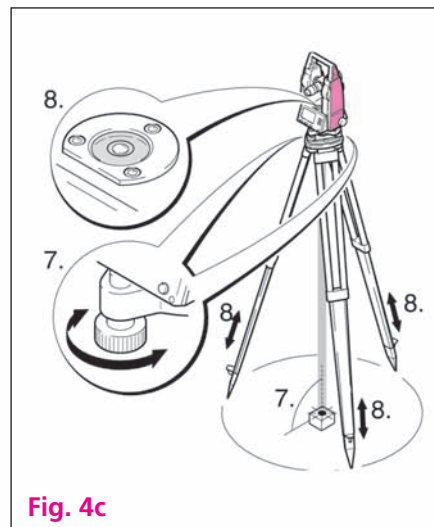


Fig. 4c

1. Placer le tachéomètre sur le plateau du trépied. Serrer modérément la vis de fixation au trépied.
2. Mettre les vis calantes de l'embase en position médiane.
3. Allumer l'instrument avec la touche

4. Allumer le plomb laser avec la touche . La nivelle électronique apparaît sur l'affichage.
5. Positionner les jambes du trépied de façon que le rayon laser vienne sur le repère au sol.
6. Presser fermement sur les jambes du trépied.

7. Tourner les vis calantes de l'embase jusqu'à ce que le rayon laser vienne exactement sur le repère au sol.
8. Régler les jambes du trépied de façon à centrer la bulle de la nivelle sphérique. A ce stade, l'instrument est à peu près calé à l'horizontale.

Fig. 4 : Opérations de mise en station sur un point

Les théodolites

Ils permettent la mesure des angles horizontaux et verticaux et l'estimation des distances par lecture sur la mire verticale (cf. chapitre 6, paragraphe 6).

Configurations par interface homme-appareil.

Suivant le réglage, l'affichage suivant apparaît sur l'écran :

Type d'appareil : T110	Fabricant : Leica
Lunette : Grossissement : 30x Constante de multiplication : 100	La mise en station est facilitée par le plomb laser. Le spot laser optimal s'obtient en réglant l'intensité. Le compensateur électronique est un composant standard qui améliore la précision des mesures. Il dirige le faisceau de lumière horizontal sur le centre de la croix de repère de la lunette. Le théodolite est adapté à la mesure des angles H et V et facilite les implantations sur chantier pour les alignements et la mise en place des chaises.
Mesure d'angle : Absolue, continue. Affichage minimum : 10 "/5"/1" Sélectionnable. Compensation verticale par compensateur électronique. Affichage LCD. Plomb laser classe 2, dans l'alidade.	
Batterie : Température d'utilisation : -20°C à +50°C	
Mesure des distances avec les lignes stadimétriques : $D(m) = 100 \times L(cm)$ L étant la portion interceptée par une visée horizontale sur la mire verticale entre les fils stadimétriques.	

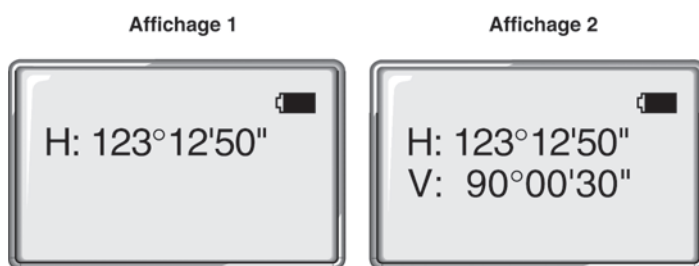


Fig. 5a : Modes et type d'affichage sur l'écran

	Régler Hz sur "Mesure dans le sens des aiguilles d'une montre".		Désactivation de l'affichage de l'angle-V.
	Régler Hz sur "Mesure dans le sens contraire des aiguilles d'une montre".		Affichage de l'angle-V. Affichage en fonction des réglages effectués dans Configuration.
	Le réglage est immédiatement enregistré.		Affichage de l'angle-V. Valeur de l'angle en "± % d'inclinaison" (dans les limites de -300.00% à +300.00%).

Fig. 5b : Sigles de manipulation pour l'opérateur

3. Implantation avec appareils de mesure d'angle

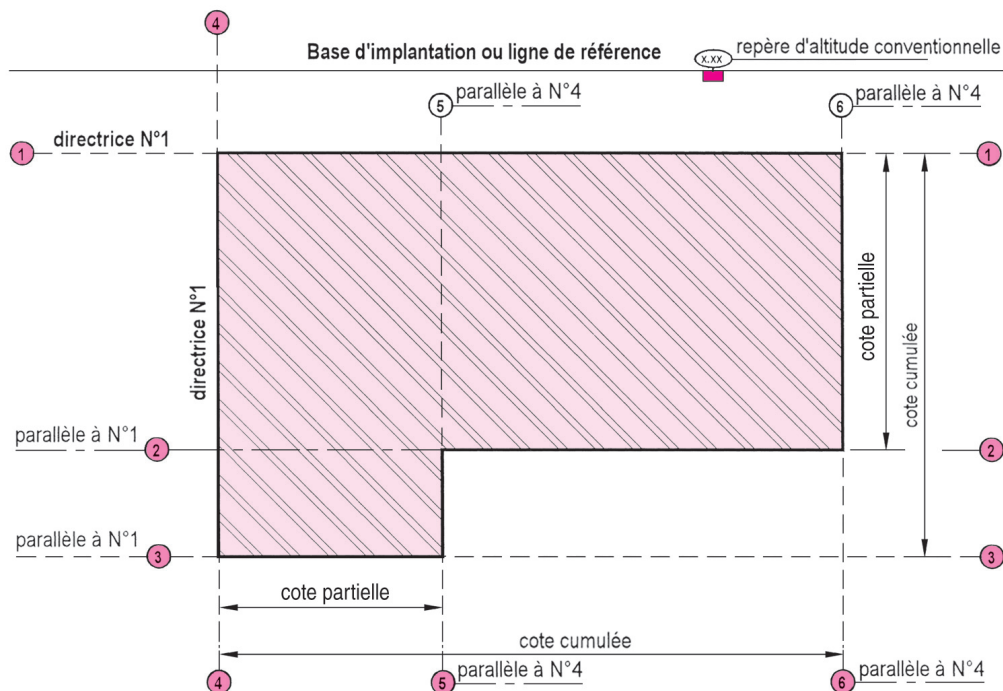


Fig. 6 : Ligne de référence, directrices et parallèles

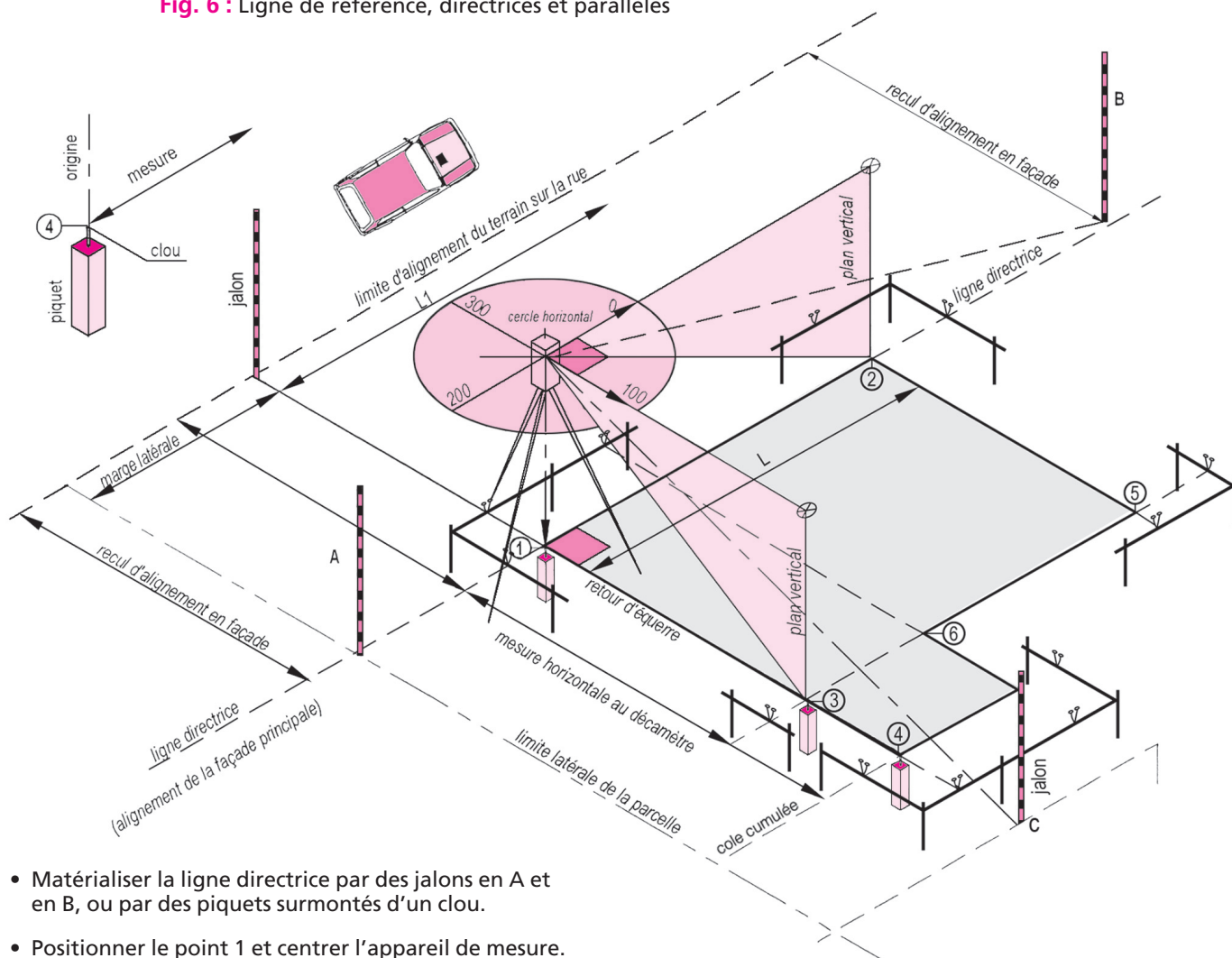


Fig. 7 : Appareil en station et mesures (angle et distances)

- Matérialiser la ligne directrice par des jalons en A et en B, ou par des piquets surmontés d'un clou.
- Positionner le point 1 et centrer l'appareil de mesure.
- Viser le jalon en B et mesurer pour avoir le point 2.
- Tourner en station 1 d'un angle de 90° ou 100 gr.
- Positionner les points 3 et 4 dans l'alignement donné par le plan vertical.

4. Exemples d'utilisation d'appareils de mesures des longueurs et des angles

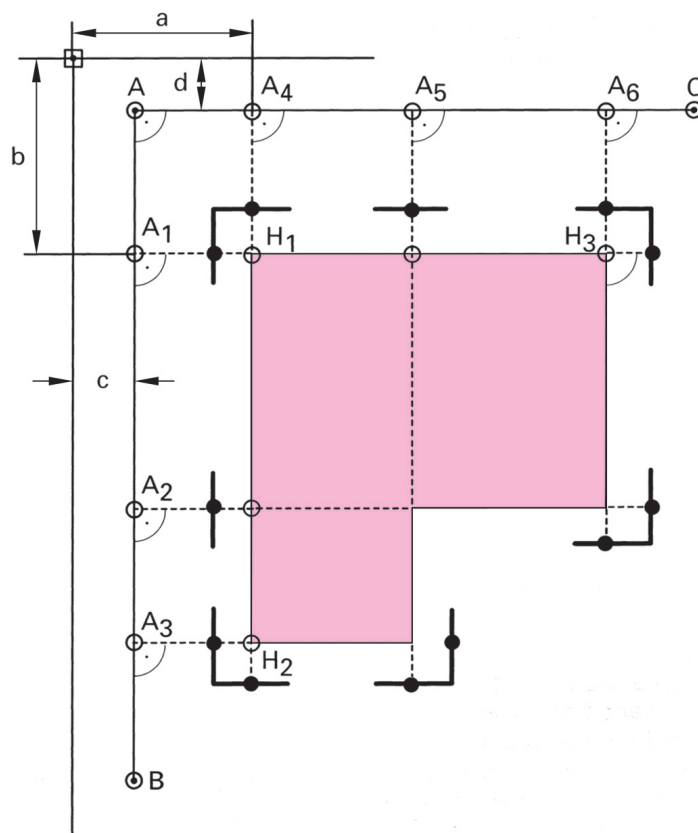
Implantation d'un bâtiment en L en angle de rue

► Données :

- Alignements connus sur rue et marges « a » et « b ».
- Cotes partielles et cumulées du bâtiment pour implanter les murs extérieurs et les chaises.

► Lode opératoire :

- Déterminer la ligne directrice **AB** parallèle à la ligne de base, et marquer le point **A** en fonction des cotes libres « d » et « c ».
- Stationner l'appareil de mesure d'angle en **A** (théodolite ou tachéomètre électronique) et viser le point **B**.
- Mesurer au ruban de 20 m ou 30 m la distance « b » qui donne **A1** et les points **A2**, **A3** par cotes cumulées.
- Effectuer le retour d'équerre en **A**, après réglage du cercle horizontal de mesure d'angle sur zéro et pivotement de 100 gons (ou 90°), pour obtenir la direction **AC**.
- Mesurer au ruban pour positionner **A4**, **A5**, **A6**.
- Mesurer pour obtenir des parallèles aux lignes directrices **AB** et **AC** ou stationner aux points **A1** à **A6** pour les angles droits.
- Contrôler par mesures des diagonales des rectangles formés.



Autre procédé :

Si l'excavation n'est pas réalisée, on stationne directement en H1 pour obtenir le retour d'équerre.

Fig. 8 : Schéma d'implantation du bâtiment

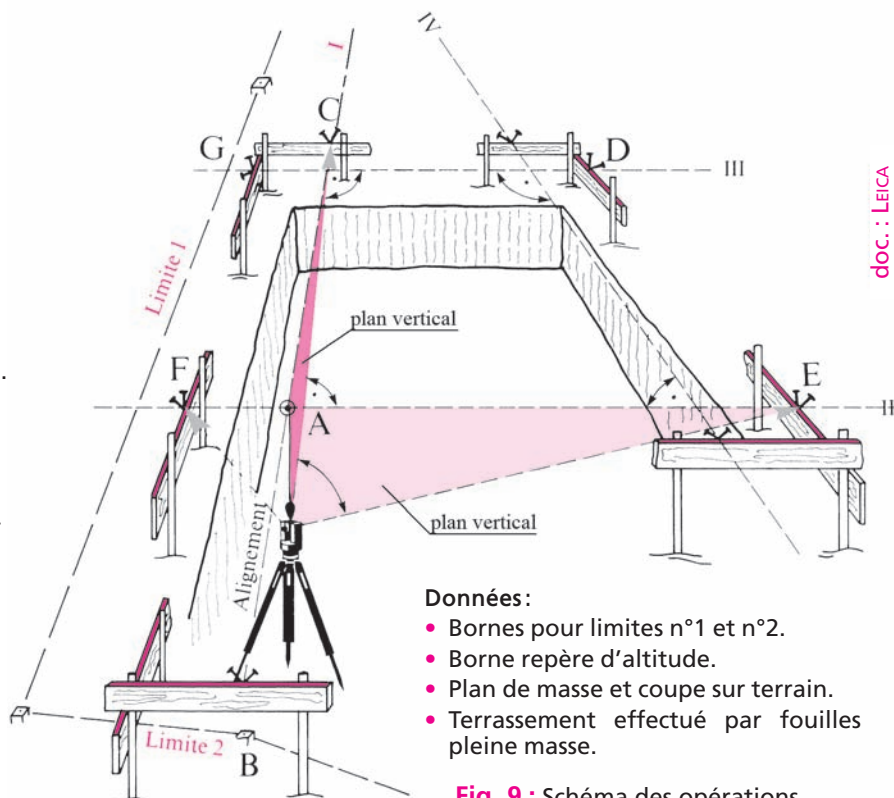
Implantation d'angles droits

► Travaux d'implantation (fig. 9) :

- Positionner les chaises.
- Obtenir les angles droits avec un instrument (théodolite par exemple ou autre).
- Mesurer les distances et concrétiser les alignements.

Opérations sur le chantier :

- Mener un alignement « I » parallèle à la limite 1 en mesurant le recul au ruban.
- Déterminer le point **A** à partir de la limite 2.
- Déterminer le point **C** par mesurage au ruban de la cote de longueur de la maison (façade avant).
- Centrer l'appareil au point **A**, viser la direction **AC**, et tourner de 100 gons pour avoir la direction **AE** en façade latérale droite.
- Retourner l'appareil pour avoir le point **F** sur la chaise et marquer (pointes).
- Tracer la parallèle à **AC** pour obtenir l'alignement **IV**.
- Répéter les opérations pour l'angle en **C** et ainsi de suite.
- Contrôler les diagonales.



Données :

- Bornes pour limites n°1 et n°2.
- Borne repère d'altitude.
- Plan de masse et coupe sur terrain.
- Terrassement effectué par fouilles pleine masse.

Fig. 9 : Schéma des opérations

5. Tracés géométriques manuels avec des rubans d'acier

Angles de 30, 45, 60, 90 et 120 degrés

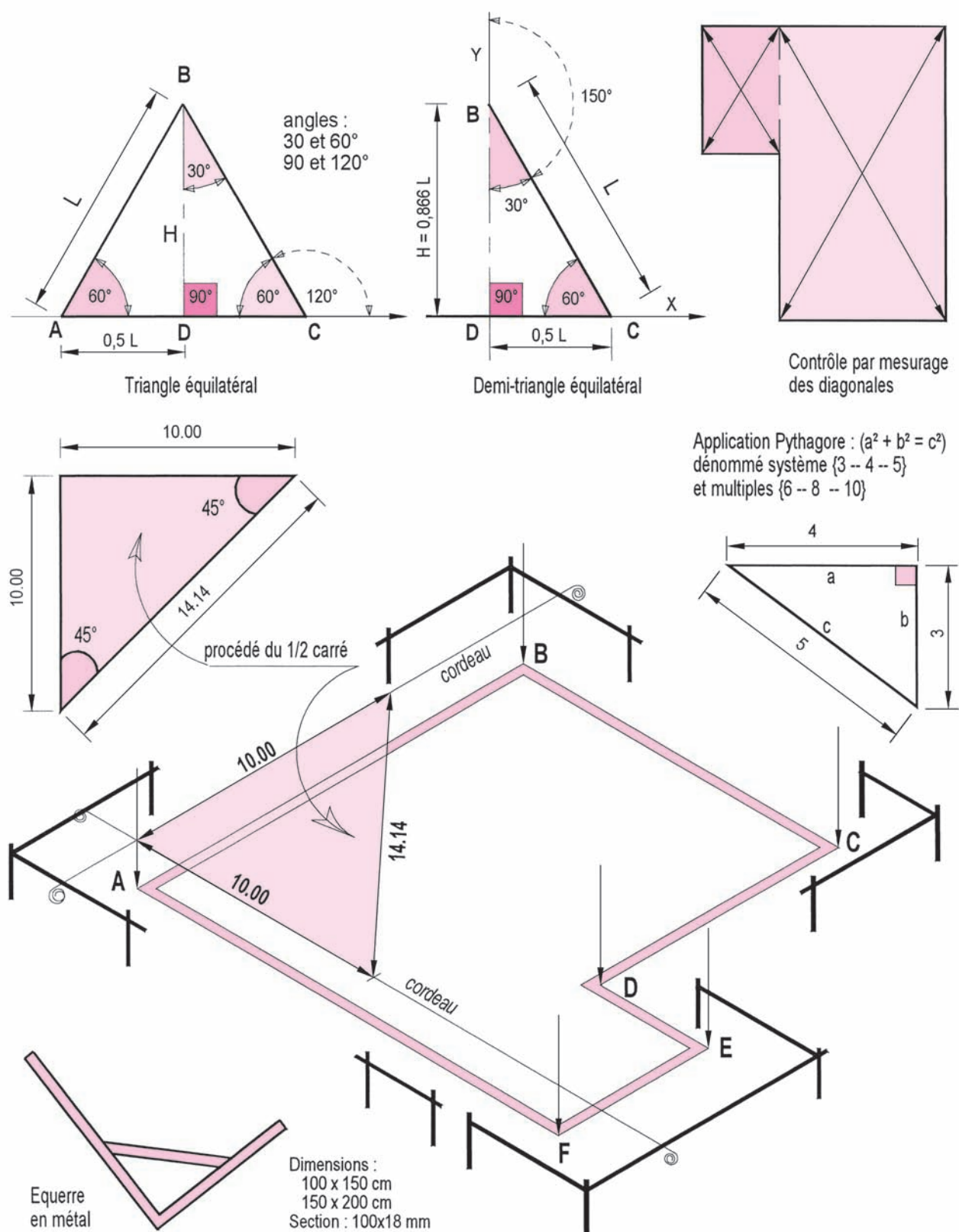
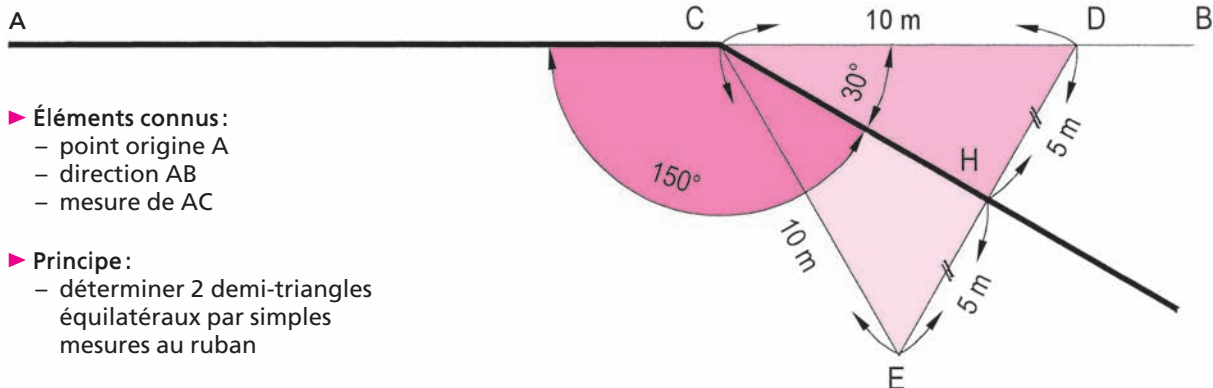


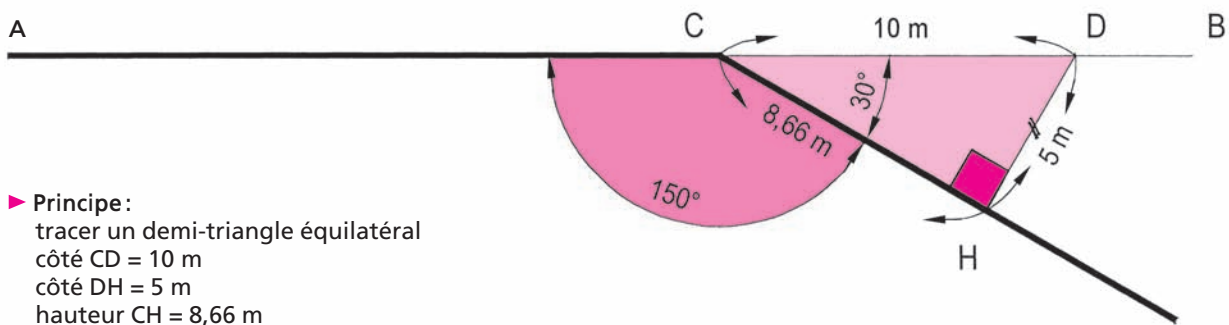
Fig. 10 à 16 : Tracés des angles soit au décamètre soit avec équerres

Fig. 17 à 19

1^{er} procédé

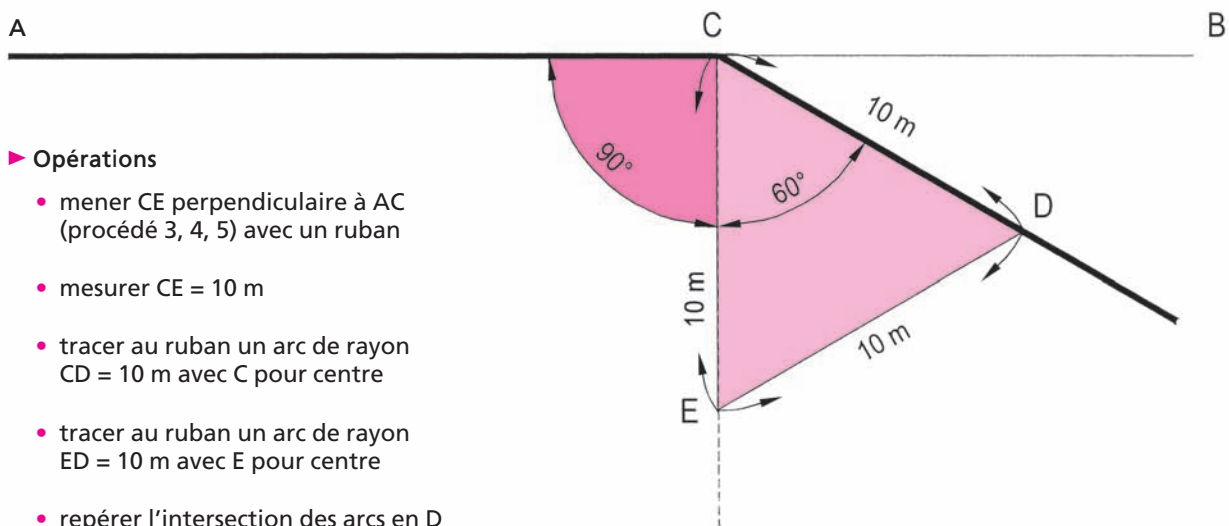


2^e procédé



- **L'intersection des arcs donne le point H avec :**
- D pour centre et rayon DH
 - C pour centre et rayon CH

3^e procédé



6. Application à un pavillon de plain-pied de type 5

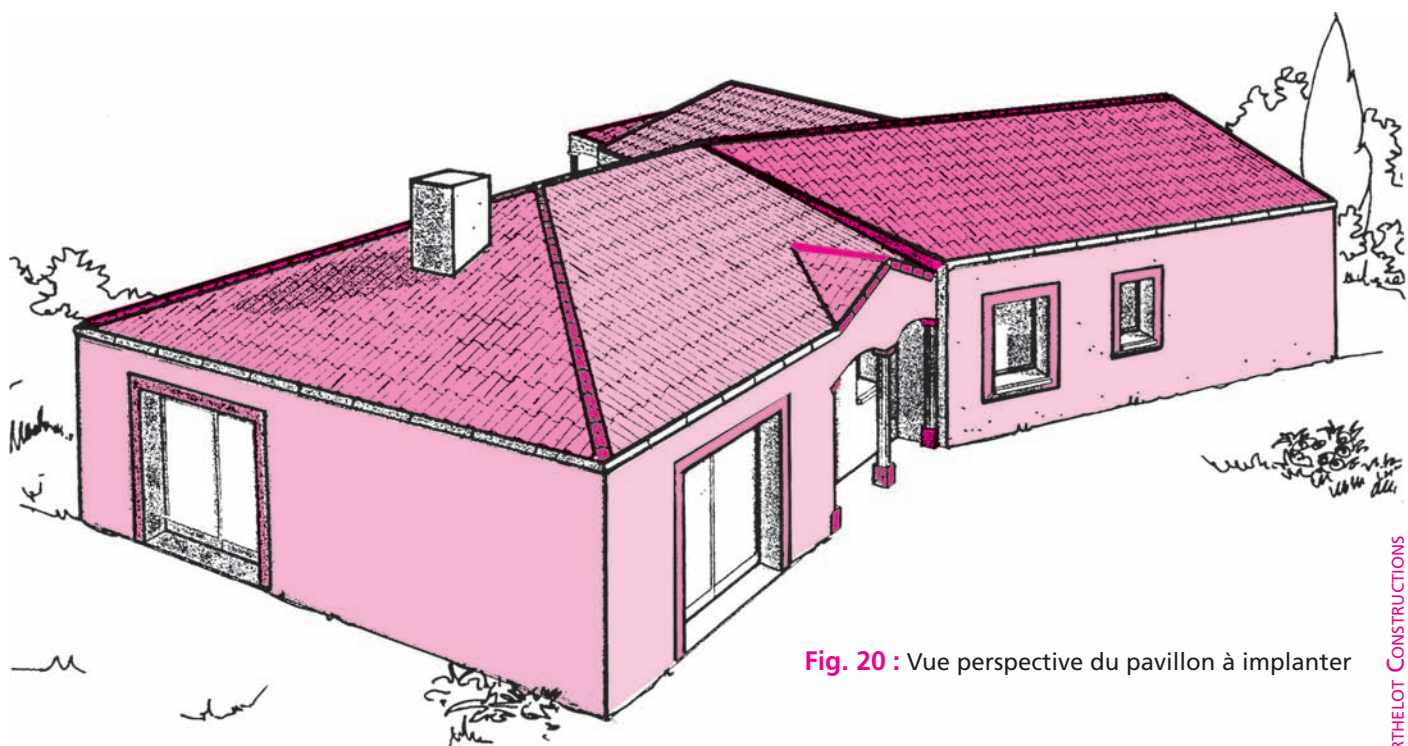


Fig. 20 : Vue perspective du pavillon à implanter

doc. : BERTHELOT CONSTRUCTIONS



Fig. 21 : Façade principale orientée Sud-Est

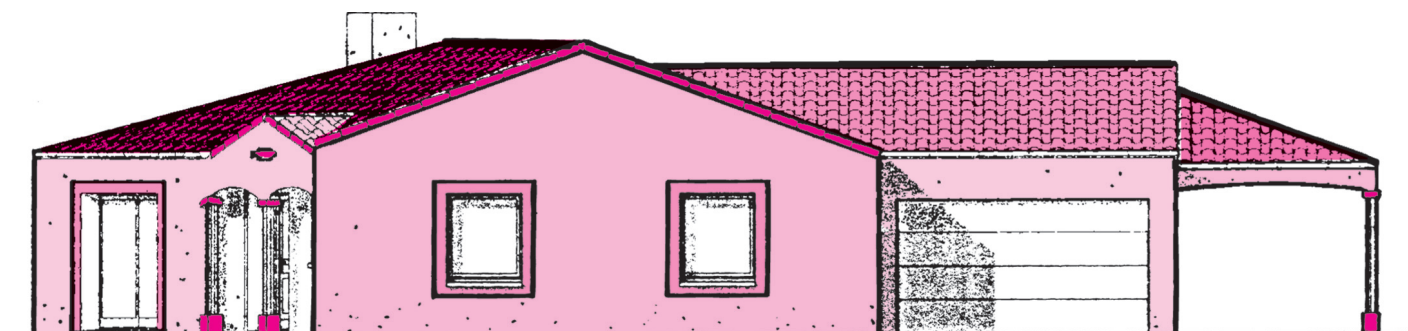


Fig. 22 : Façade côté rue avec accès au garage



Fig. 23 : Implantation en forme de V avec angle rentrant en façade de 150° en (A)

- La façade SUD-EST est en forme de V ouvert avec un angle au pour A de 150°.
- L'implantation et le tracé de l'angle peuvent s'effectuer :
 - soit par des tracés géométriques au ruban (fig. 17 à 19 - fig. 32)
 - soit à l'aide d'appareils optiques et décamètres. (fig. 26)

Préparation de l'assise et tracés

Données de base :

- Plan de masse du permis de construire.
- Alignements de référence sur rue et en latéral, et fond de la parcelle (bornes placées par géomètre).
- Niveaux portés sur la coupe maison/terrain ou sur les coupes du pavillon.

1^{re} étape : implantation rapide des angles de la maison avec des jalons (fig. 28 à 30)

Il s'agit de tracer l'emprise avec larges tolérances pour effectuer le terrassement seul.

- Alignement de référence sur rue et report des cotes au ruban en tenant compte de la limite latérale.
- Ligne directrice partant de A et de direction V.

Tracé : cette direction peut s'obtenir par mesurage en utilisant le tracé d'un demi-triangle équilatéral ayant pour sommet le point A (cf. paragraphe 5,1).

Les retours d'équerre sont obtenus soit par :

- une équerre en métal de chantier;
- une équerre optique et une canne à plomber.

La précision de l'ordre de 5 à 10 mm sur 10 m est suffisante pour délimiter un terrassement (cf. fig. 24).

- Les parallèles en façade arrière sont obtenues par mesurage.

2^e étape : mise en place des chaises

On préserve une bande de terrain (1 m à 1,5 m) pour ne pas gêner l'engin et permettre ensuite le creusement des fondations sans risque pour les chaises.

Les traverses des chaises doivent être sensiblement de niveau entre elles grâce à la mise en station d'un niveau laser tournant (cf. fig. 25).

3^e étape : décapage du terrain en surface sur l'emprise de la maison et à son pourtour sur au moins 1 m, et nivellement du sol avec un chargeur.

Le nivellement du sol décapé à l'engin de terrassement s'obtient par mise en station d'un niveau laser tournant; une cellule réceptrice capte le rayon avec indication du plan de visée prédéterminé en différents points, au fur et à mesure du travail de l'engin par décapage et mise en tas de la terre végétale.

Un opérateur se déplace avec la cellule placée sur une règle graduée au fur et à mesure de l'avancement du travail à l'engin.

4^e étape : implantation précise de la maison

- État d'avancement :
 - L'emprise est décapée et nivelée.
 - Les chaises sont positionnées.
- Implantation précise des angles et distances soit :
 - à l'aide d'appareils optiques (fig. 26);
 - manuellement au ruban (fig. 10 à 19).

On procède à la mise en place des repères sur les traverses des chaises qui permettront d'effectuer :

- le terrassement par rigoles des fondations (cf. fig. 9);
- les implantations des murs une fois les fondations réalisées en béton armé.

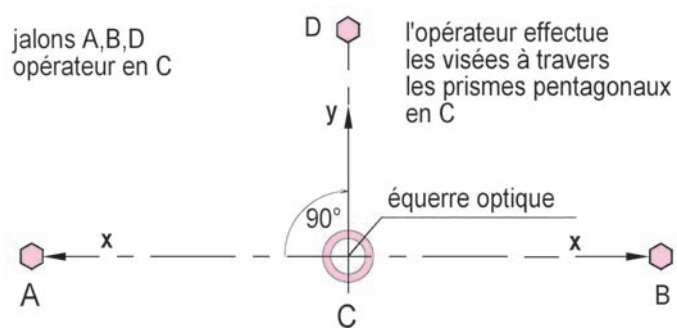


Fig. 24 : L'équerre optique permet d'effectuer des alignements, des retours d'équerre et d'abaisser des perpendiculaires

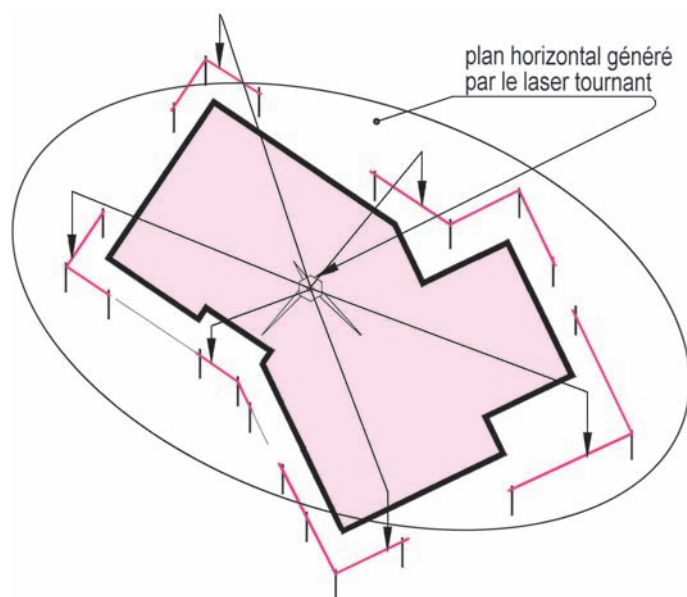


Fig. 25 : Mise en place de chaises par rayonnement

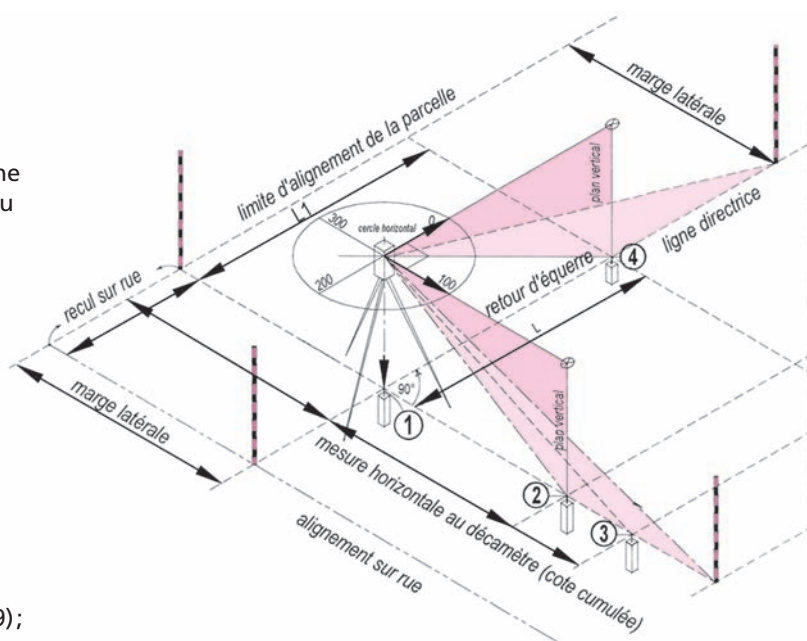


Fig. 26 : Tracé avec un appareil de mesure d'angle

Piquetage de l'emprise d'un terrassement

► Les instruments suivants peuvent être utilisés :

- L'équerre optique avec canne à plomber pour déterminer les angles droits (fig. 27 et 31).
- Le ruban pour obtenir les longueurs.
- Les jalons pour concrétiser les points obtenus (fig. 30).

Ces instruments conviennent sur le terrain où les tolérances d'implantation des terrassements sont facilement de l'ordre de 10 cm sur 10 m.

Une équerre optique sert à :

- implanter un angle droit
- élever une perpendiculaire en un point situé entre deux jalons d'extrémité
- abaisser à partir d'un point une perpendiculaire sur un alignement concrétisé par deux jalons
- s'aligner en obtenant un point intermédiaire entre deux jalons

Accessoires pour implanter :

- adaptateur jalon/équerre optique pour fixer une équerre sur un jalon
- canne porte équerre avec adaptateur
- plomb cylindrique ou conique

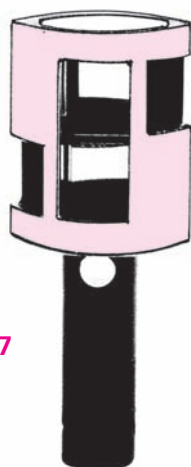


Fig. 27

Équerre optique à double prisme avec fente pour vision directe entre les deux prismes
Précision : 2 à 6 mm à 10 m



Fig. 28

Équerre de raccordement pour le tracé direct des courbes

Précision de l'équerre optique :
ordre de 3 à 5 mm à 10 m

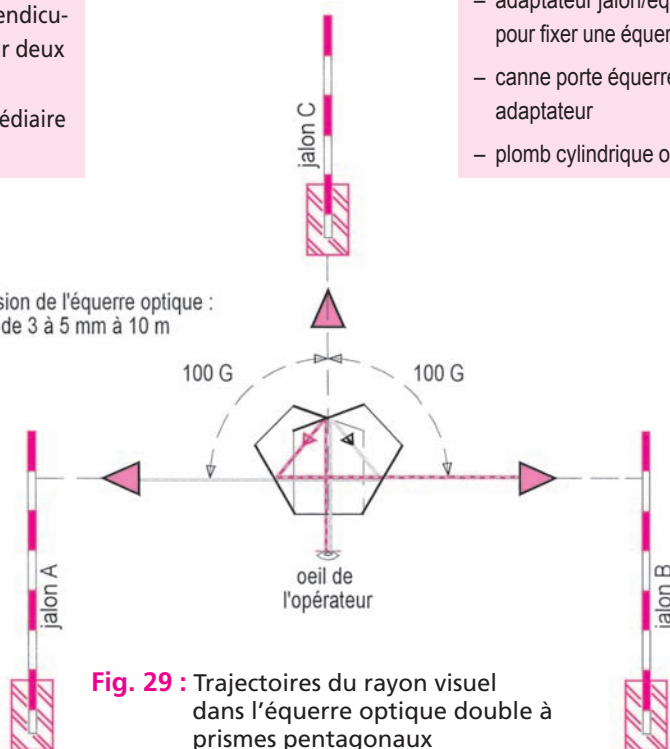


Fig. 29 : Trajectoires du rayon visuel dans l'équerre optique double à prismes pentagonaux

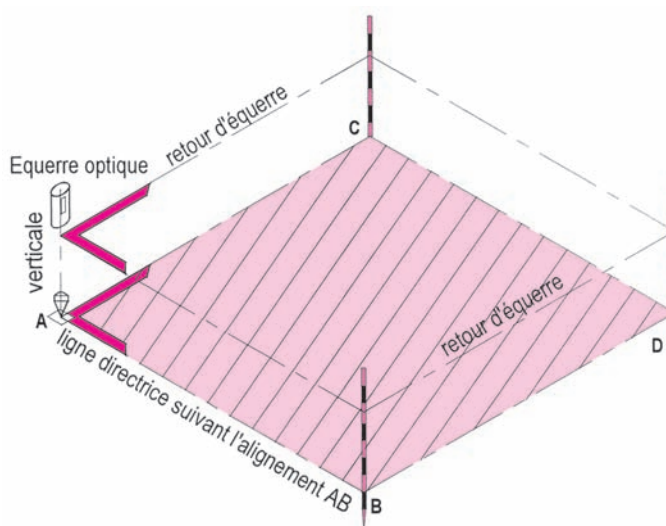


Fig. 30 : Exemple d'emploi de l'équerre optique pour un terrassement



Fig. 31 : Jalon ou canne à plomber avec équerre optique vissée

Détail du tracé sur le terrain de l'angle de 150 degrés

Le point **A** est à l'intersection des directions **Y** et **V**.

- Le point **A** est concrétisé par un piquet de bois surmonté d'une pointe.
- Le tracé de l'angle à 150° peut s'effectuer suivant l'un des procédés des figures 10 à 19.
- La variante suivante est également proposée :
 - Mesurer à partir de **A**, sur la direction **Y**, la longueur **AB** = 8,66 m.
 - Mesurer et tracer, à l'aide du ruban, les arcs de centre **A** et **B** pour obtenir leur intersection en **C**.
 - La direction **AV** est ainsi obtenue et concrétisée par un cordeau tendu entre chaises.
- L'utilisation d'un instrument de mesure d'angle est aussi à préconiser, compte tenu de la simplicité d'emploi des appareils optiques et de leur précision (cf. fig. 1 à 5).
- Le contrôle par une mesure surabondante (angle ou distance) est toujours recommandé.

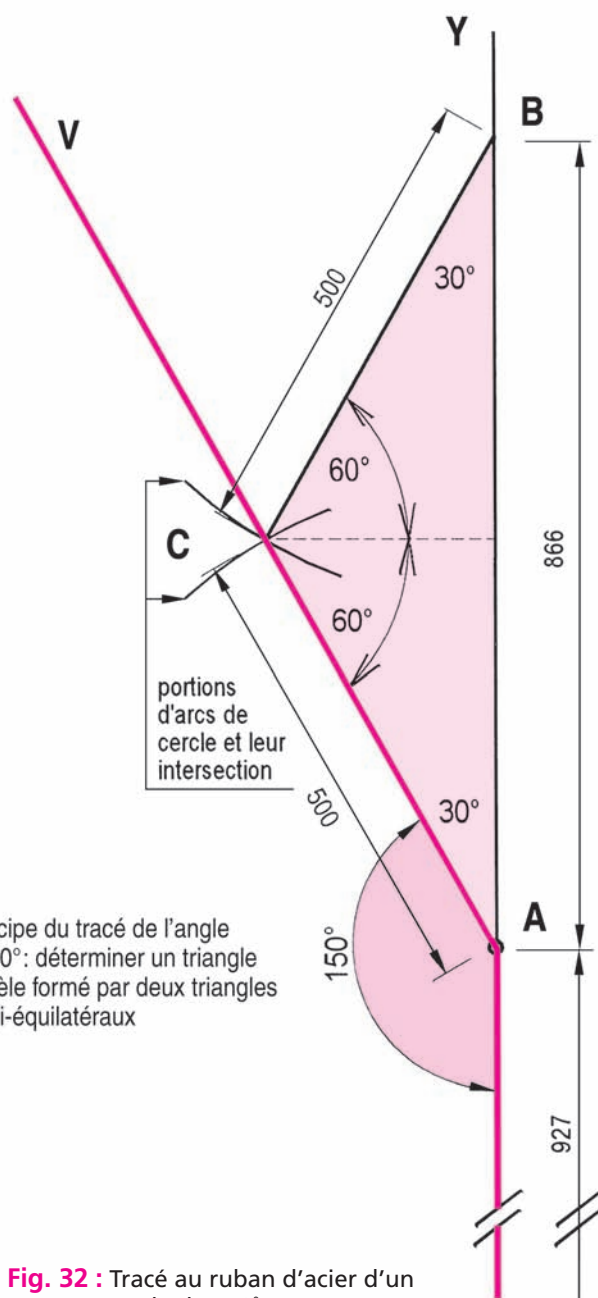
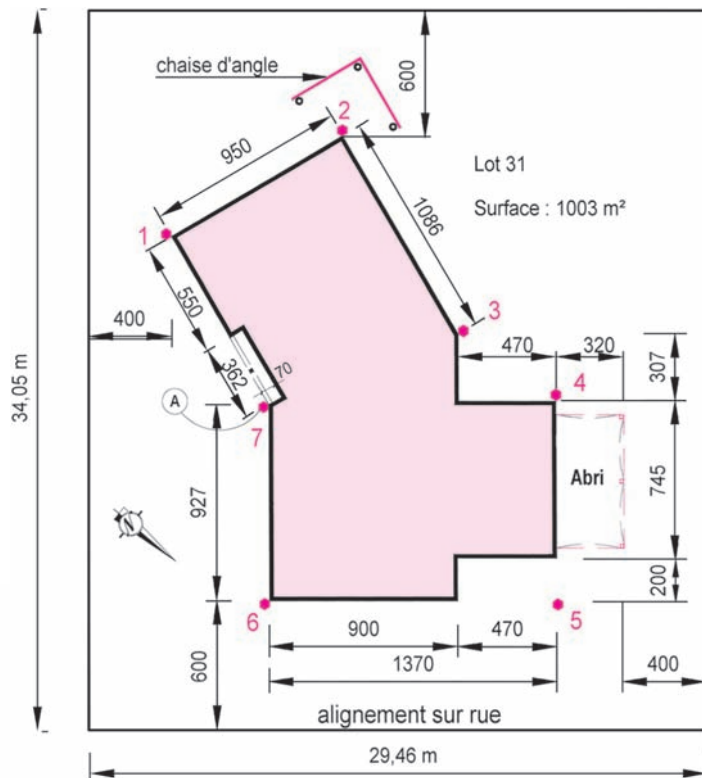


Fig. 32 : Tracé au ruban d'acier d'un angle de 150°



Mise en place de jalons N°1 à N° 7 aux angles en contour enveloppe Décapage en surface par l'engin de terrassement

Fig. 33 : Travaux préparatoires sur terrain

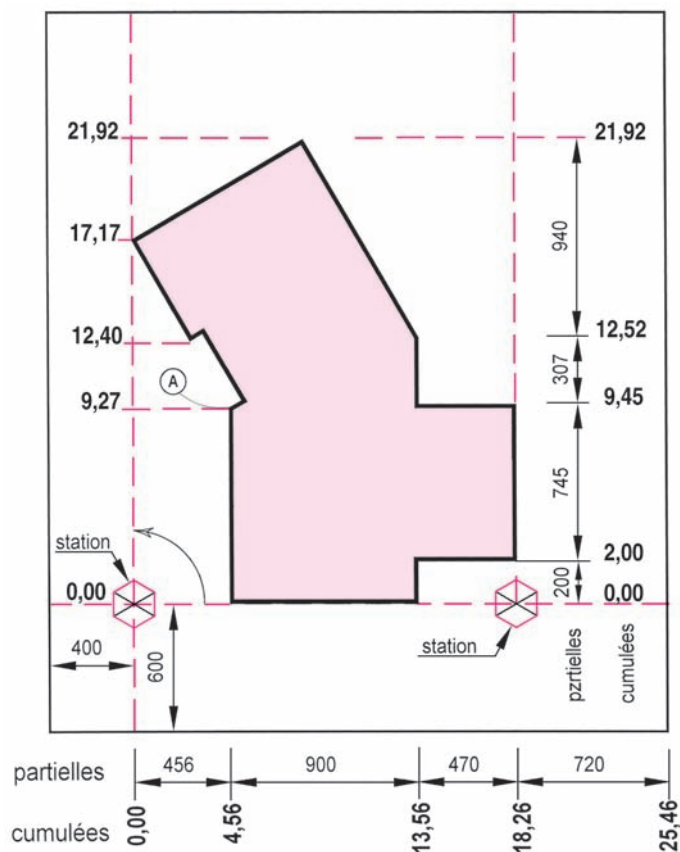


Fig. 34 : Principe d'implantation par coordonnées rectangulaires

7. Unités de mesurage des dimensions, des distances et des angles

Dimensions et distances	Nom	Notation	valeur	Échelle des plans
Unité: le mètre (m)	Sous-multiples			Plan de lotissement 1/500
Exemples de dimensions: – longueur « L » d'un bâtiment; – largeur « b »; – hauteur « h »; – rayon et diamètre « r » et « d »; – longueur curviligne « s ».	décimètre	dm	0,10 m	
	centimètre	cm	0,01 m	Plans parcellaires: 1/500 et 1/200
	millimètre	mm	0,001 m	
	micron	μ	0,000001 m	Plans de masse: 1/500 et 1/200
Exemple de mesures de distances: Mesures faites sur le terrain pour un lot, un alignement, une marge non constructible, un repérage de point, etc.	Multiples			
	décamètre	dam	10 m	Plans d'architecture 1/100 et 1/50
	hectomètre	hm	100 m	
	kilomètre	km	1000 m	Plans de nivellement 1/200 et 1/100 pour profils en long et en travers
	Le décamètre et ses multiples sont exploités en instruments de mesure dénommés rubans de 10 m, 20 m, 30 m et 50 m.			

Angles	Nom	Notation	Valeur	Valeurs d'angles
Unité: grade (gr ou gon) L'angle au centre d'un disque vaut 400 gr. $1\text{gr} = 1\text{gon} = 2\pi \text{ radians}/400$ Le radian (rad) est égal à l'arc de cercle qui a pour longueur le rayon R.	Sous-multiples			30 gr ou 27°
	décigrade	dgr	0,10 gr	50 gr ou 45°
	centigrade	cgr	0,01 gr	70 gr ou 63°
	milligrade	mgr	0,001 gr	90 gr ou 81°
	décimilligrade	dmgr	0,0001 gr	100 gr ou 90°
				120 gr ou 108°
Unité: degré (°) L'angle au centre d'un disque vaut 360°	minute	'	1/60 de degré	150 gr ou 135°
	seconde	"	1/60 de minute	170 gr ou 153°

Tableau de correspondance entre les unités d'angle				
disque	400 gr	360°	$2\pi \text{ rad}$	6,28 rad
angle plat	200 gr	180°	$\pi \text{ rad}$	3,14 rad
angle droit	100 gr	90°	$\pi/2 \text{ rad}$	1,57 rad
½ angle droit	50 gr	45°	$\pi/4 \text{ rad}$	0,785 rad
1/3 angle droit	33,333 gr	30°	$\pi/6 \text{ rad}$	0,523 rad
grade et degré	1,111 gr	1°	$\pi/180 \text{ rad}$	0,0174 rad
«	1 gr	0,9°	$\pi/200 \text{ rad}$	0,0157 rad

Chapitre 8

Implantation des murs extérieurs sur le lot

1. Règlement de lotissement et implantation des maisons
2. Choisir l'orientation des pièces et l'implantation de la maison
3. Prise de mesure des longueurs
4. Projet 1 : Façade de pavillon implantée en cotes cumulées
5. Projet 2 : Implantation d'une villa avec redans en U et en L
6. Projet 3 : Maison avec façades à redans d'équerre ou biais
7. Projet 4 : Pavillon de plain-pied de type 5 disposé en V
8. Procédure pour implanter une maison en lotissement
9. Étude de cas d'un pavillon implanté en équerre

1. Règlement de lotissement et implantation des maisons

Les principaux articles du règlement ont pour objet de préciser les règles et les servitudes imposées au lotissement et à chaque lot, en particulier s'il y a lieu.

Le règlement du POS (plan d'occupation du sol) définit les règles applicables selon chaque secteur de commune (exemple zone UB, UC, etc., avec leur consistance).

Le sommaire d'un règlement est en général le suivant :

- Mode d'utilisation du sol.

Exemple : ensemble immobilier destiné à l'habitation seulement.

- Accès et voirie pour desservir les lots.

Exemple : voie principale, secondaire, impasse.

- Réseaux desservis.

Exemple : toute construction devra obligatoirement être raccordée au réseau mis en place par le lotisseur (électricité, gaz, eau potable, eaux pluviales, eaux usées, France Télécom).

Chaque acquéreur du lot devra faire les demandes de branchement aux différents services de distribution.

- Caractéristiques du lotissement précisées sur le plan de composition.

Exemple : agencement des lots, des voies, des surfaces annexes de parking, d'espaces verts, etc.

- Implantation des constructions par rapport :
 - aux emprises publiques (respect des règles du POS) ;
 - aux limites séparatives selon plan parcellaire pour les zones constructibles ;
 - à l'environnement pour que les pièces d'habitation ne subissent pas un effet de masque nuisible à l'ensoleillement.

- Hauteur des constructions mesurée à partir du sol existant avant exécution de fouilles ou de remblais.

Exemple : cette règle influence les niveaux du rez-de-chaussée, la hauteur du faîtage, la pente du toit.

- Aspect extérieur pour s'intégrer dans le contexte environnant.

Exemples :

- Les proportions et formes des volumes créés.
- Les matériaux utilisés en façade et sur le toit.
- Les couleurs des enduits, de la tuile, des menuiseries extérieures.

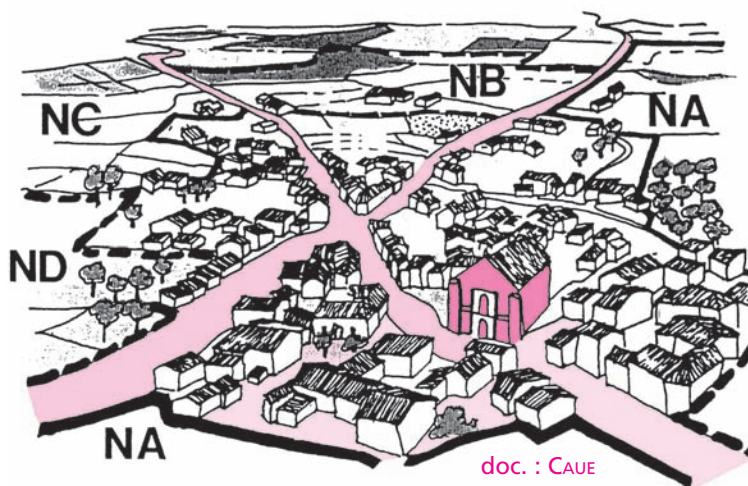


Fig. 1 : Visualisation des zones d'un POS d'une commune

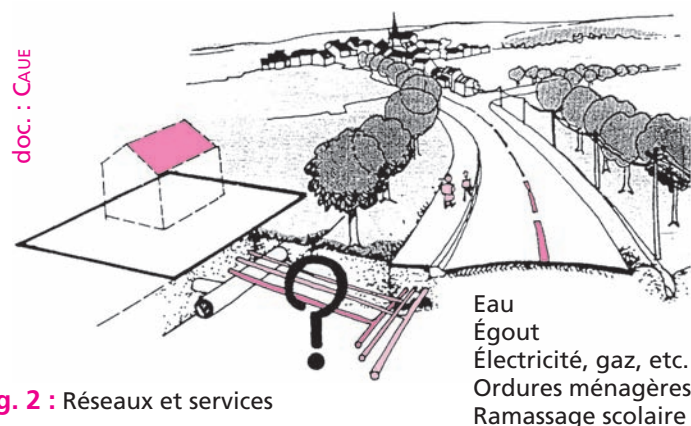


Fig. 2 : Réseaux et services

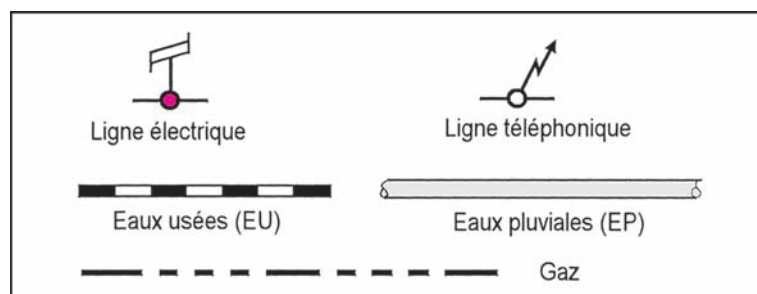


Fig. 3 : Symboles conventionnels de réseaux

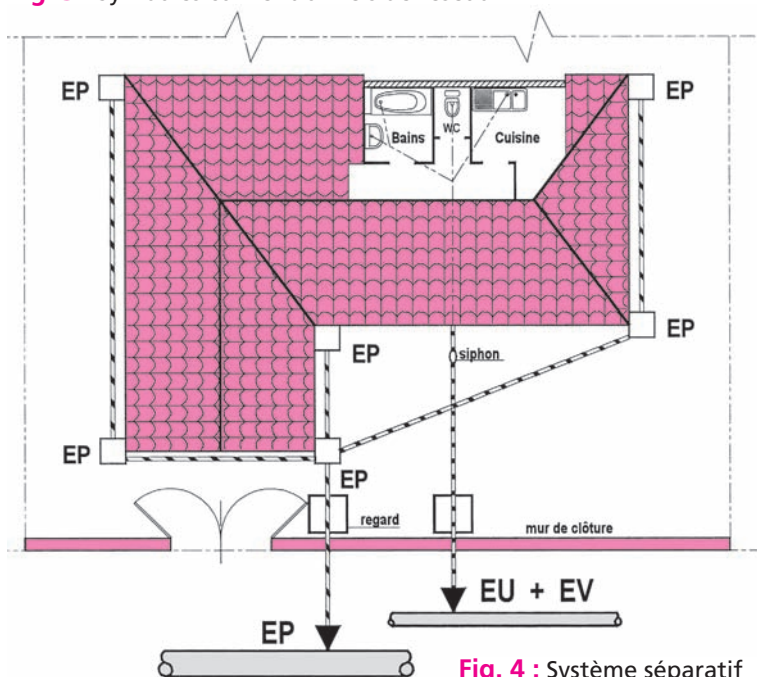


Fig. 4 : Système séparatif

- Stationnement des véhicules.

Exemple: chaque parcelle devra disposer d'une enceinte privative de 5 m x 5 m devant le garage.

- Les clôtures en façade, en limites séparatives et en fond de parcelle.

Exemple: types de murets en façade et types d'arbustes pour les haies.

- Taxes dont les acquéreurs sont redevables.

Types de taxe :

- taxe locale d'équipement (TLE) ;
- taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS) ;
- taxe de raccordement à l'égout (TRE) ;
- autres taxes qui peuvent être en vigueur dans la commune considérée (taxe départementale pour le financement du conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement (TDCAUE).

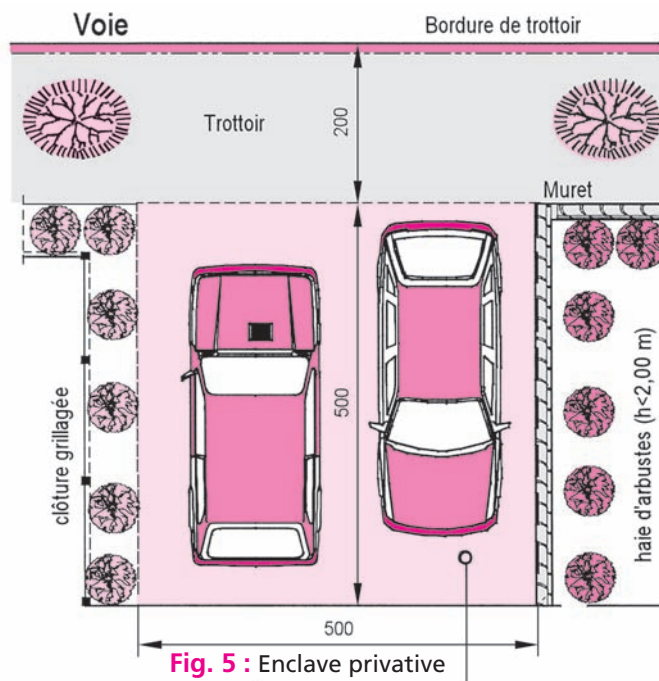


Fig. 5 : Enclave privative

2. Choisir l'orientation des pièces et l'implantation de la maison

► Orienter la maison en fonction des pièces de vie.

- L'exposition Nord ne peut être retenue pour les pièces salon-séjour, souvent à larges baies, car elles sont défavorables pour la thermique d'hiver.

Elle est souvent retenue pour implanter les garages, celliers, pièces humides éventuellement.

- L'exposition Est favorise l'installation des cuisines pour bénéficier du soleil levant et ne pas mettre la pièce en surchauffe en fin de journée d'été.

- L'exposition Sud est la plus favorable à l'ensoleillement d'hiver. En été, les rayons sont peu inclinés et pénètrent assez peu dans les pièces, et il est facile de s'en protéger.

- L'exposition Ouest serait à proscrire pour la cuisine, surtout pour la saison d'été où le soleil est actif en fin de journée, et la température extérieure est la plus chaude. En effet, la matière (sol, murs, terrasses, etc.) a emmagasiné de la chaleur tout au long du jour.

- Les orientations combinées sud-est ou sud-ouest constituent un compromis très favorable. Par exemple, avec un séjour au sud-ouest, des chambres au sud-est, une cuisine au nord-est et le garage au nord-ouest, on peut être comblé.

► La conception du plan avec pièces traversantes et éclairées par des baies sur deux ou trois façades, pour les pièces de vie, est souvent appréciée.

Elle permet à l'occupant d'obturer les baies par volets roulants ou procéder à l'ouverture à sa convenance.

Dans le cas de plusieurs expositions, la ventilation naturelle de la pièce peut s'effectuer en été pour atteindre un meilleur confort.

► Les accès sont primordiaux pour l'implantation, surtout l'accès au garage avec une pente maximale descendante ou ascendante de 14 % au maximum.

► L'environnement immédiat pour essayer de réduire les vis-à-vis, l'ombre projetée ou la privation de lumière par des pignons voisins ou des arbres de haute taille.

Les redans, les pans coupés, les implantations en V, L, T, U ou Y sont fréquemment utilisés par les maîtres d'œuvre, si le terrain le permet, pour effectuer des combinaisons ou arrangements d'adaptation aux particularités du lot.

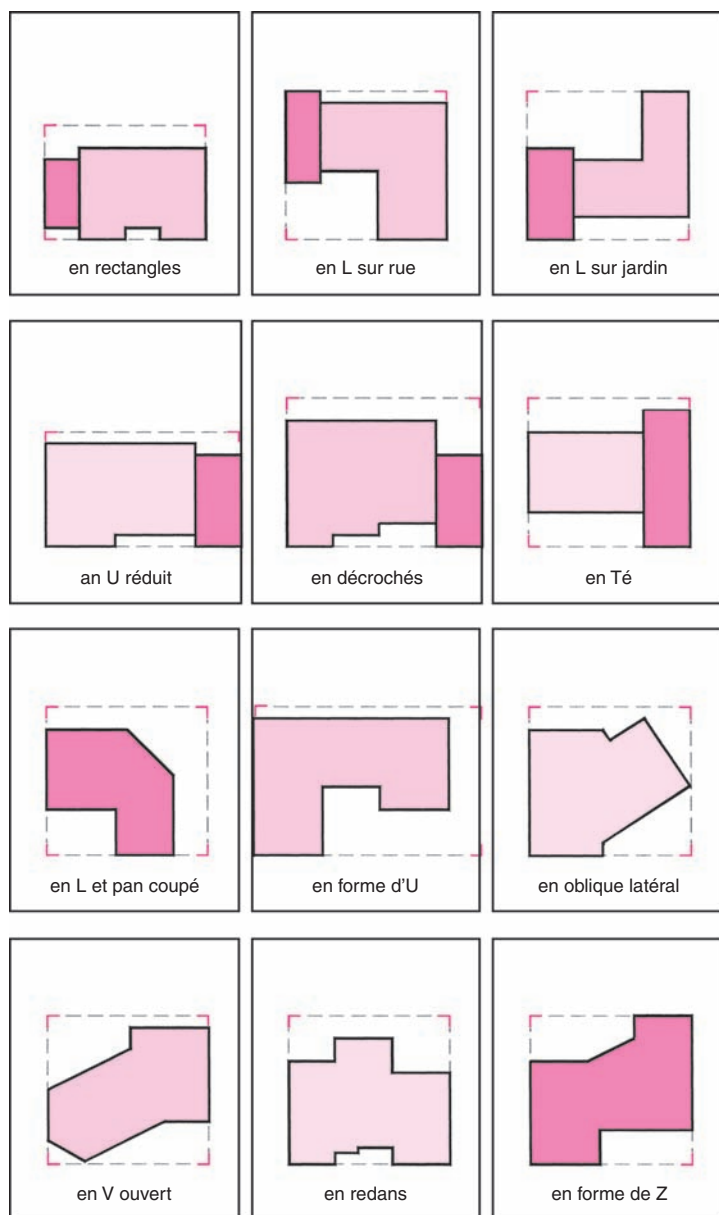


Fig. 6 : Quelques configurations dans une zone constructible

3. Prise de mesure des longueurs

On utilise le terme « ruban » pour désigner un décimètre, un double décimètre ou plus (ruban de 30 m ou 50 m).

Les rubans sont répartis en trois classes de précision.

Tableau des tolérances suivant les classes :

Rubans	10 m	20 m	30 m
Classe 1	± 1,1 mm	± 2,1 mm	± 3,1 mm
Classe 2	± 2,3 mm	± 4,3 mm	± 6,3 mm
Classe 3	± 4,6 mm	± 8,6 mm	± 12,6 mm

La longueur nominale d'un ruban est donnée pour une température ambiante de 20°C et une tension définie.

Les rubans utilisés sont de classe 2, en général.

La dilatation des corps solides, avec un coefficient de dilatation de 12×10^{-6} pour l'acier, influence peu les résultats.

Exemple : ruban d'acier de longueur 20 m et écart de température de 10°C, c'est-à-dire avec une température extérieure de 10°C ou de 30°C.

Écart de dimension :

$$20\,000\text{ mm} \times 10^\circ\text{C} \times 12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} = 2,4\text{ mm}$$

La tension optimale d'un ruban est de l'ordre de 5 daN pour réduire les allongements de traction sur un ruban d'acier de section 0,2 x 13 mm.

Un ruban trop tendu subit un allongement, et s'il est suspendu et insuffisamment tendu, il s'incurve (courbe de la chaînette).

Les tolérances d'implantation d'une construction sont fixées par le cahier des prescriptions techniques.

En matière d'implantation de maison, il est courant de tolérer ± 2 cm sur une longueur de 10 m de mur.

Un procès-verbal de conformité peut être dressé par un géomètre sur demande du maître d'ouvrage.

La pratique d'un mesurage correct conduit à :

- Tenir compte de l'origine des unités sur le ruban.

Exemple : zéro à la boucle, crochet en bout.

- Préciser les points ou repères sur les chaises d'implantation ou les piquets enfoncés.

Exemple : pointe ou encoches.

- Utiliser un ruban en acier traité de classe 2 (le ruban en fibres est souvent de classe 3).

- Mesurer sur l'horizontale (fig. 11).

- Procéder par cotes cumulées (fig. 15).

- Contrôler en changeant le sens des mesures (→ vers la droite, et retour vers la gauche ←) (cf. fig.15).

- Aligner les portées de ruban (fig. 11).

- S'assurer de l'étalonnage du ruban suivant son état.

- Disposer le ruban sur des traverses de chaises en continu pour des mesures précises (cf. fig.19).

Il s'agit de tenir compte de la réalité des chantiers :

Terrain bourbeux, sol non aplani, déclivité du terrain, flèche de chaînette (fig. 10), etc.

- Prendre des mesures surabondantes pour contrôle.

- Mesurer les diagonales des rectangles.

- Utiliser différents procédés de tracés d'angles par mesurage (angles de 30°, 60°, 90°, 120°, 150°).

Exemple : utiliser la règle du 3, 4, 5 pour un angle droit, et son contrôle éventuel par celle du demi-carré (cf. chapitre 7 fig. 10 à 16).

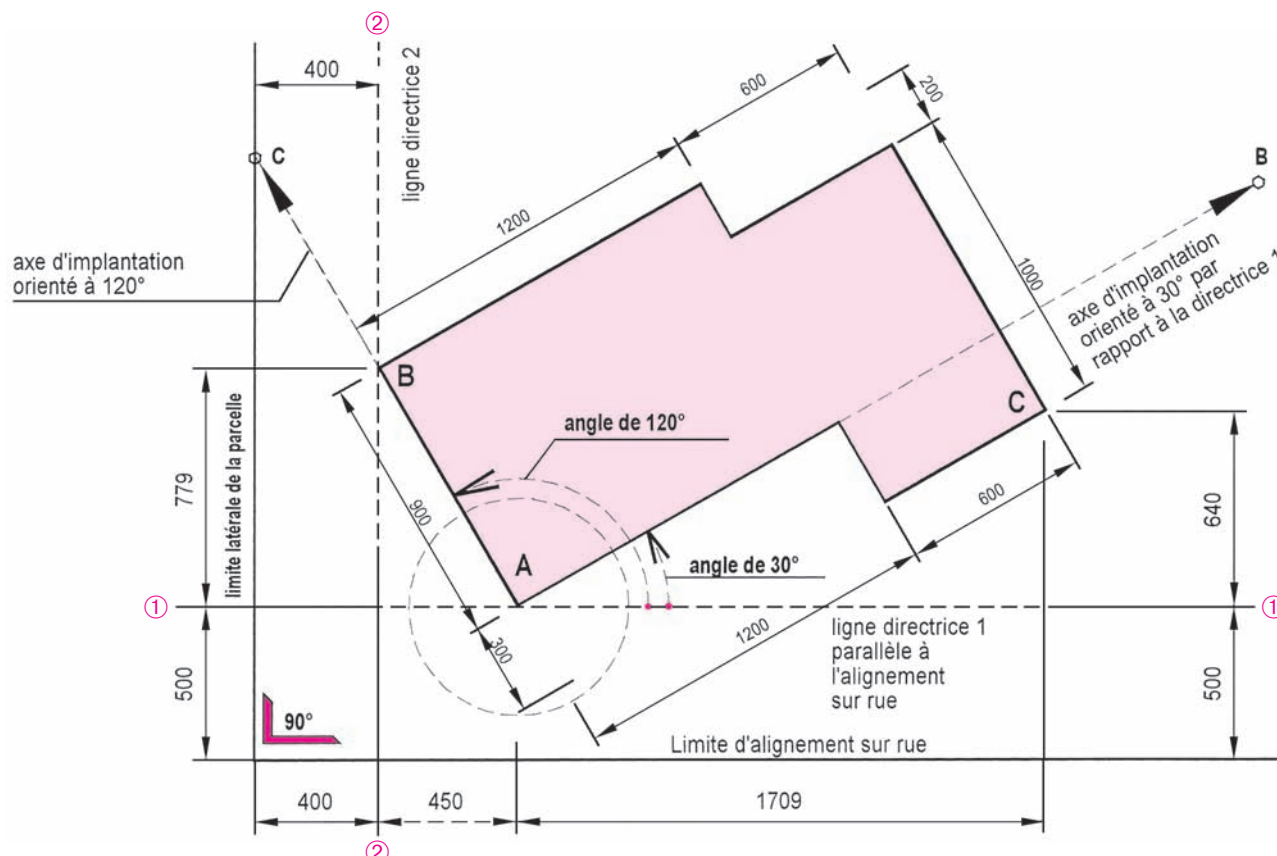


Fig. 7 : Exemple avec cotes suivant les axes d'implantation et les lignes directrices pour contrôle de l'implantation des angles A, B, C

Fig. 9 : Étalonnage du ruban trop court

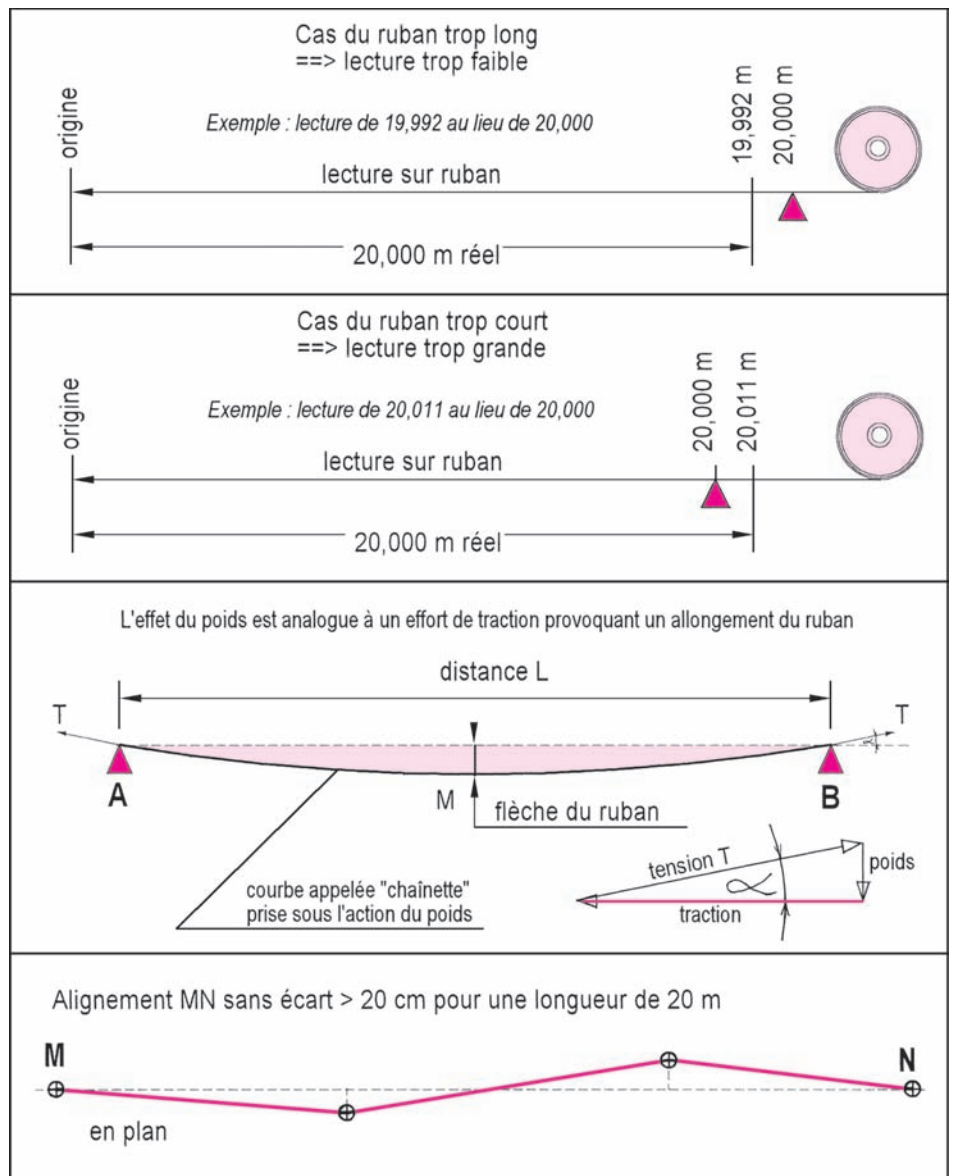


Fig. 11 : Mesures à effectuer sans excès de défaut d'alignement et d'horizontalité

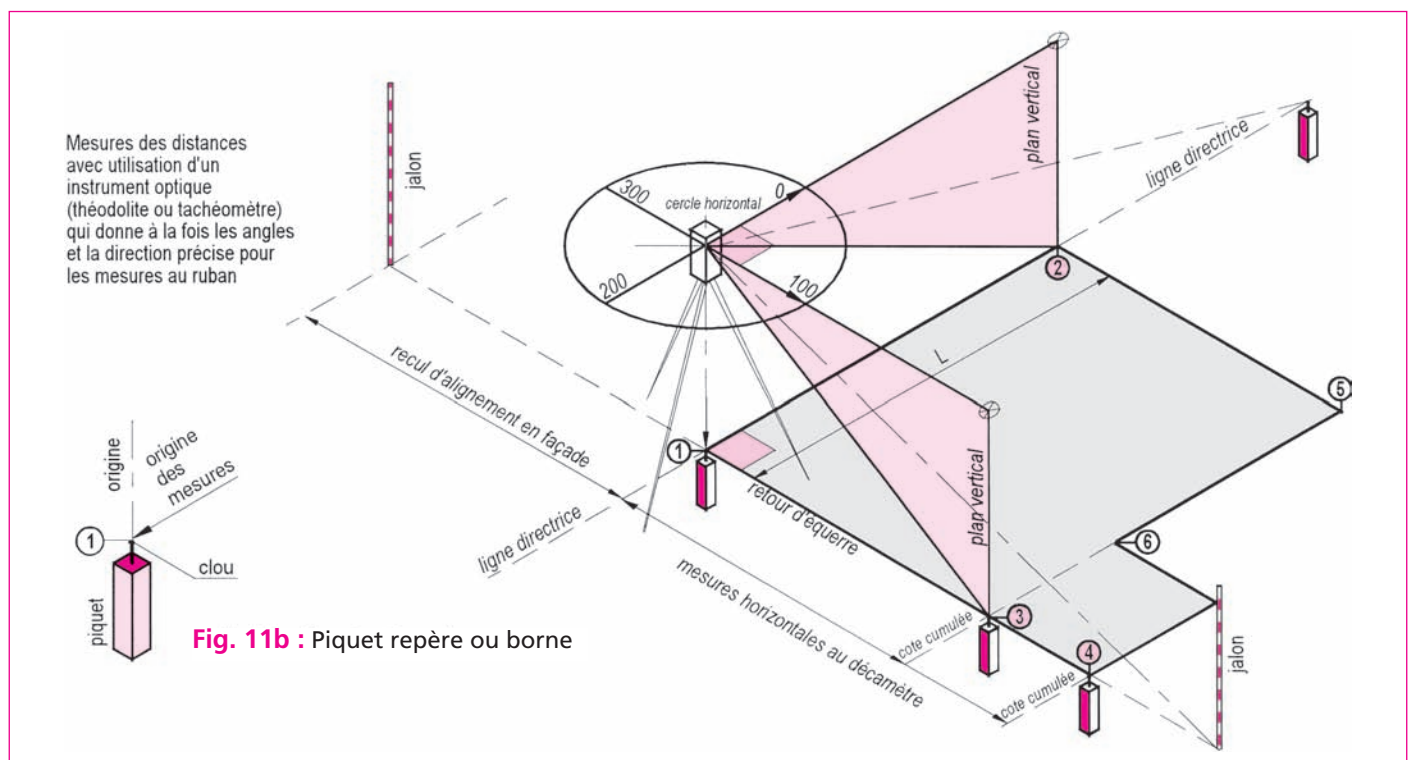


Fig. 11c : Mesures des distances partielles et cumulées sur une direction donnée par une lunette pivotante

4. Projet 1 : Façade de pavillon implantée en cotes cumulées

► S'adapter à la topographie du terrain :

- plat avec pente de moins de 5 à 7 % ;
- en pente régulière ou avec ressauts ;
- en fond de cuvette ;
- surélevé par rapport à la voie ou en butte.

► Considérer les zones géographiques :

- Tenir compte des incidences de la zone d'été et de la zone d'hiver selon la région de construction.
- Prendre en considération la concomitance vent-pluie.
- S'informer sur les zones à risques sismiques (zones 0, Ia, Ib, II ou III) et les précautions éventuelles à prendre pour la conception de la structure.

Les points à étudier suivant le lot de terrain concernant :

- La profondeur des fondations pour mise hors gel ou hors sécheresse.
- L'assise de la fondation en cas de terrains en pente, de déblais nécessaires ou de remblais à prévoir.
- L'évacuation par gravité des eaux pluviales ou le raccordement à l'égout.
- Le niveau fini du rez-de-chaussée par rapport au terrain naturel.
- Les branchements et les longueurs nécessaires des réseaux (EP, EV, PTT, Gaz, EDF).
- Le stationnement de véhicules sur sol empierré et stabilisé.

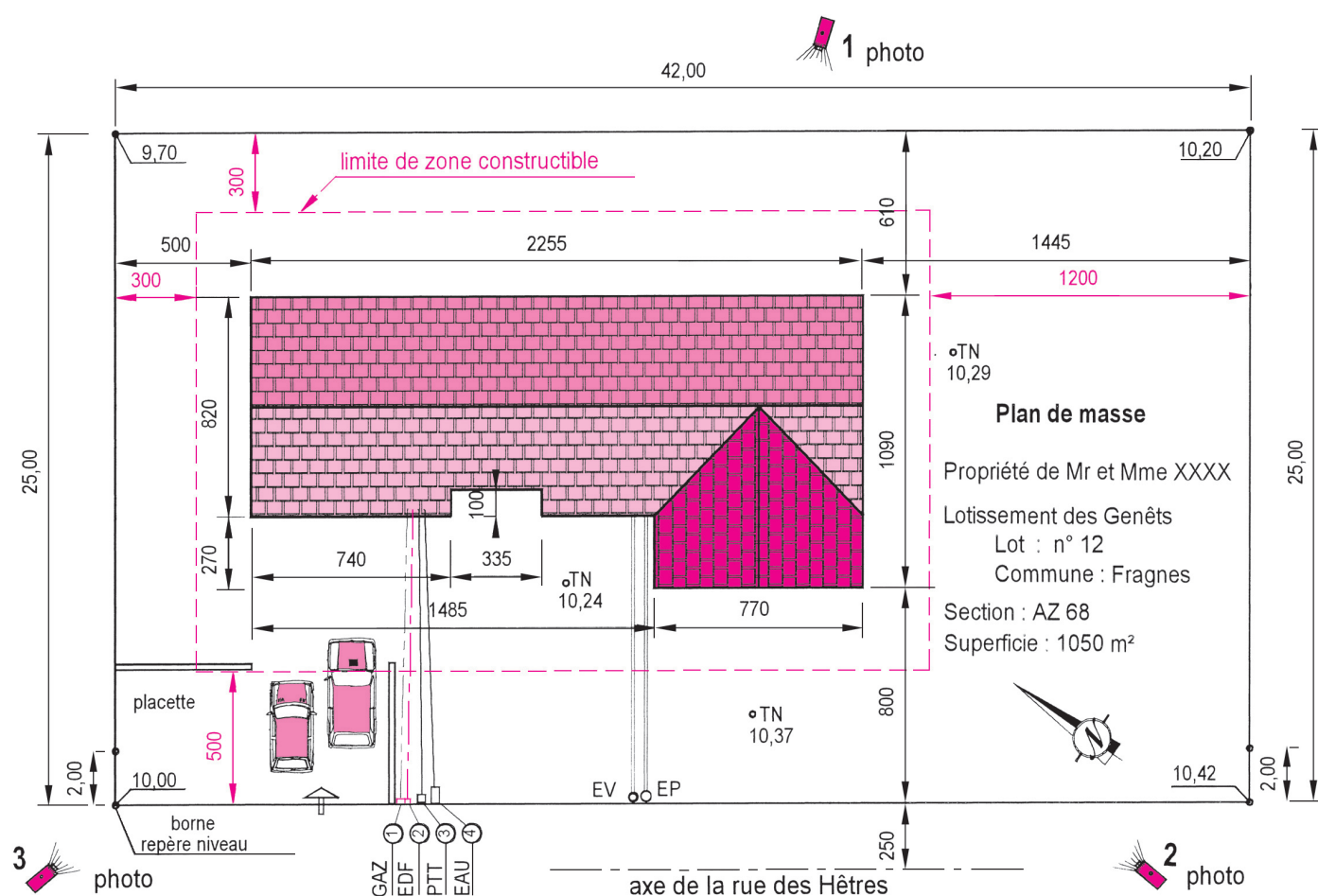


Fig. 12 : Plan de masse après étude de la parcelle et de l'avant-projet

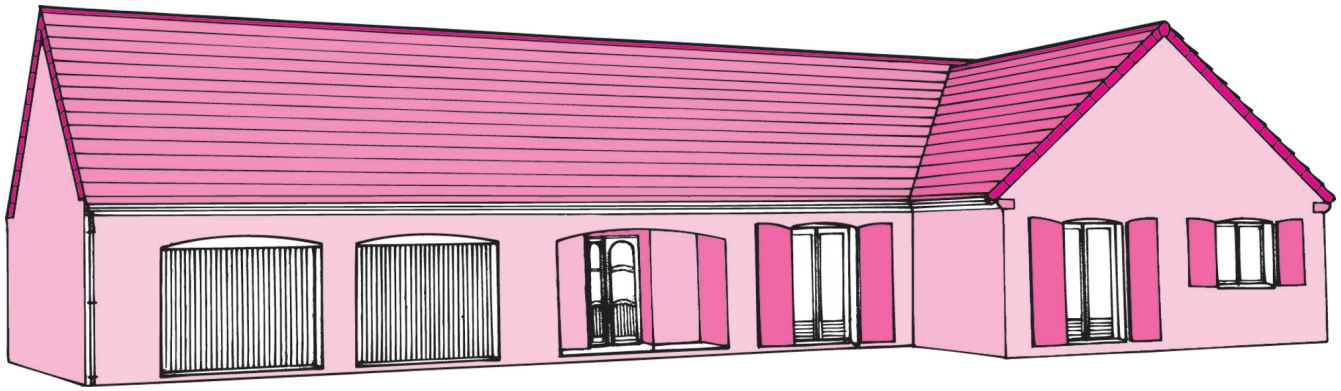


Fig. 13 : Perspective de la façade sur rue

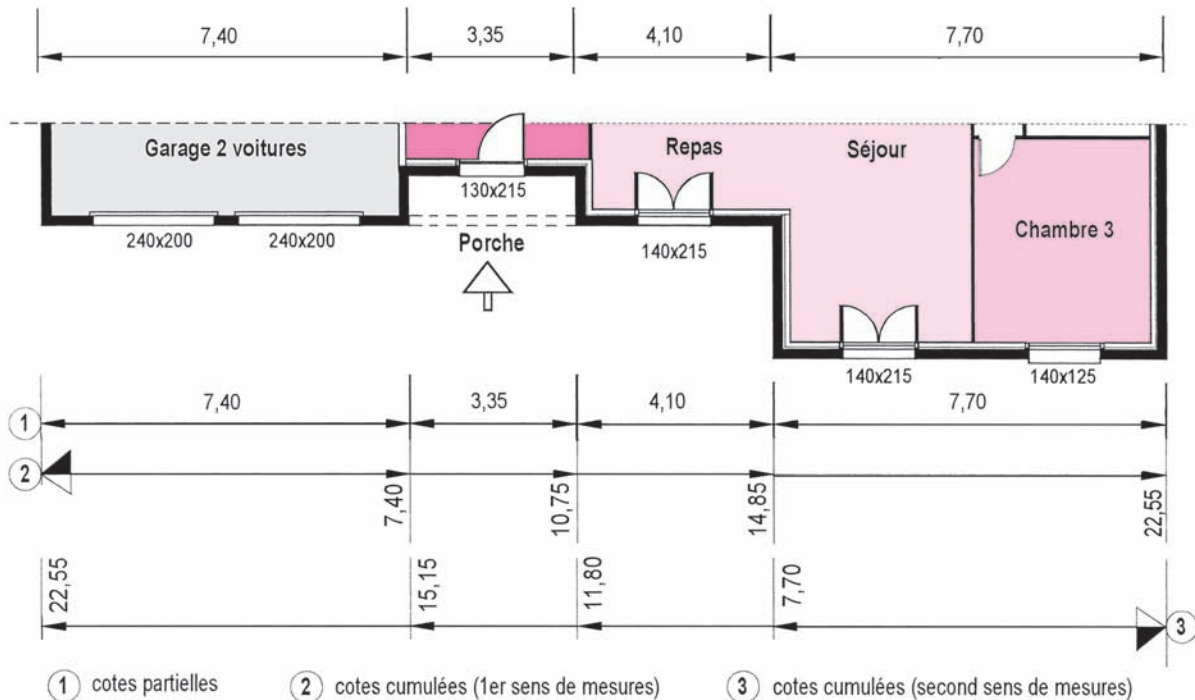
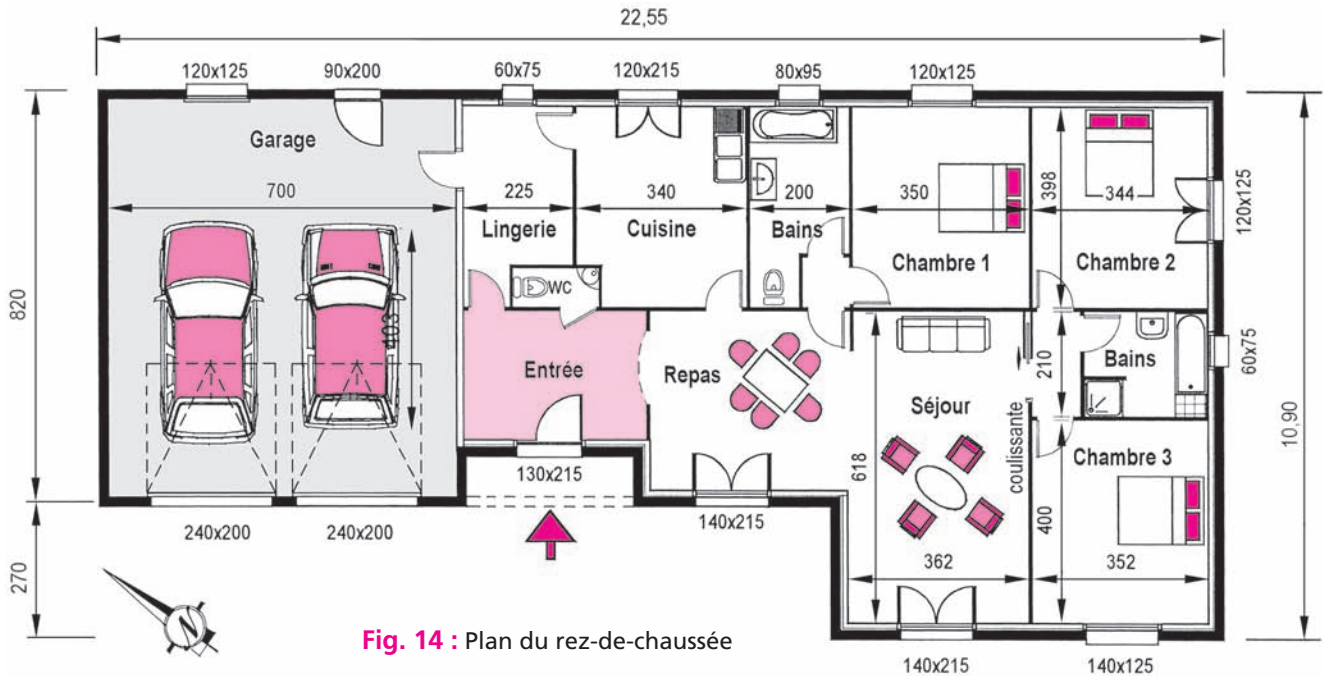


Fig. 15 : Mesures en cotes cumulées en aller-retour

5. Projet 2 : Implantation d'une villa avec redans en U et en L

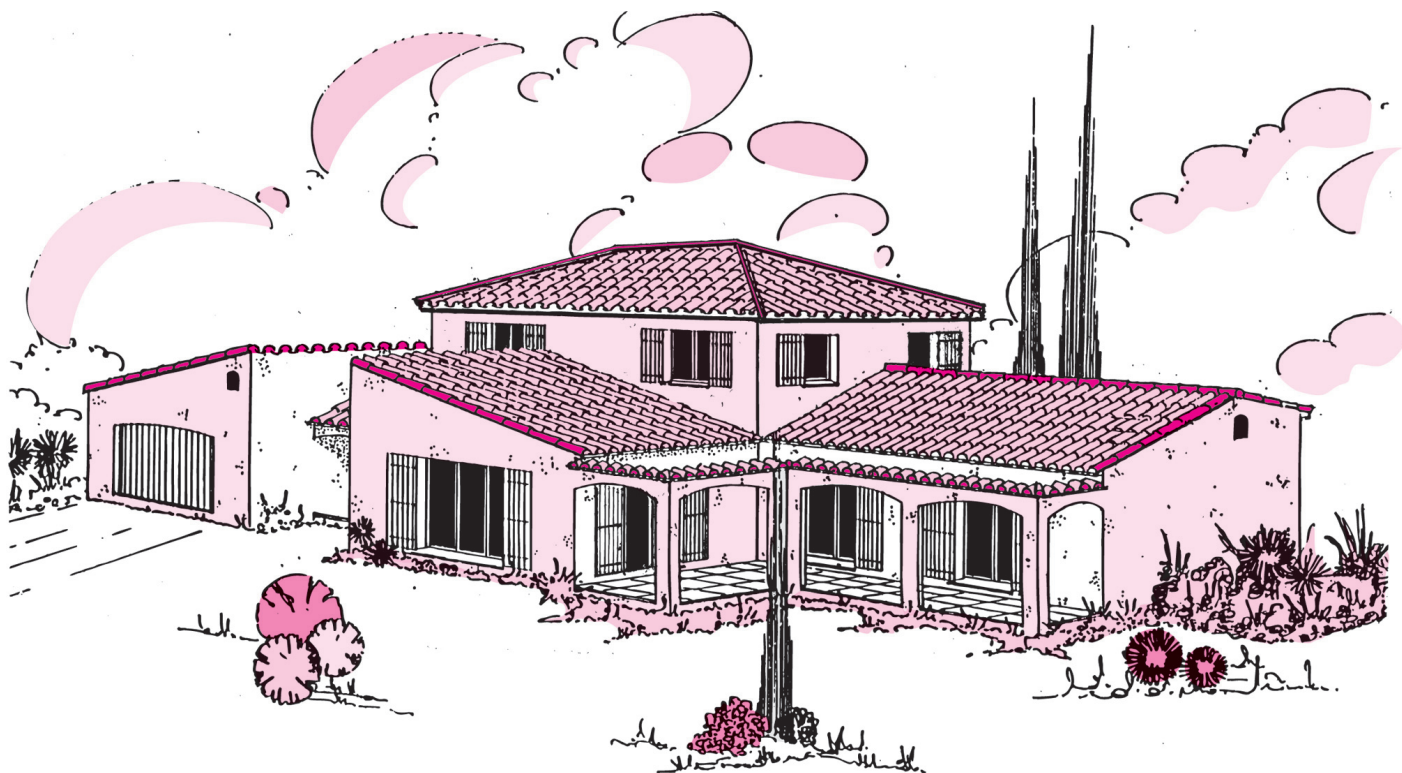


Fig. 16 : Vue perspective de la villa à planter

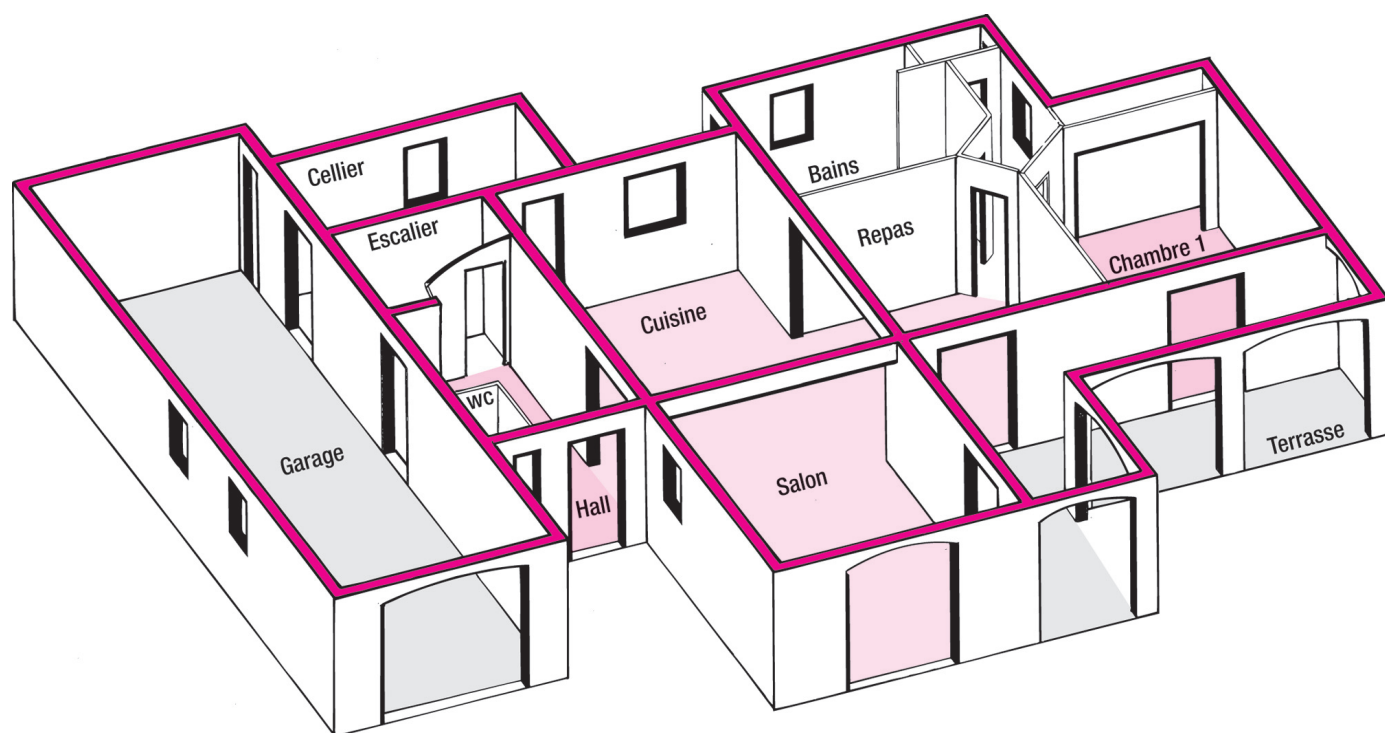


Fig. 17 : Visualisation de la villa au rez-de-chaussée avec murs extérieurs et refends

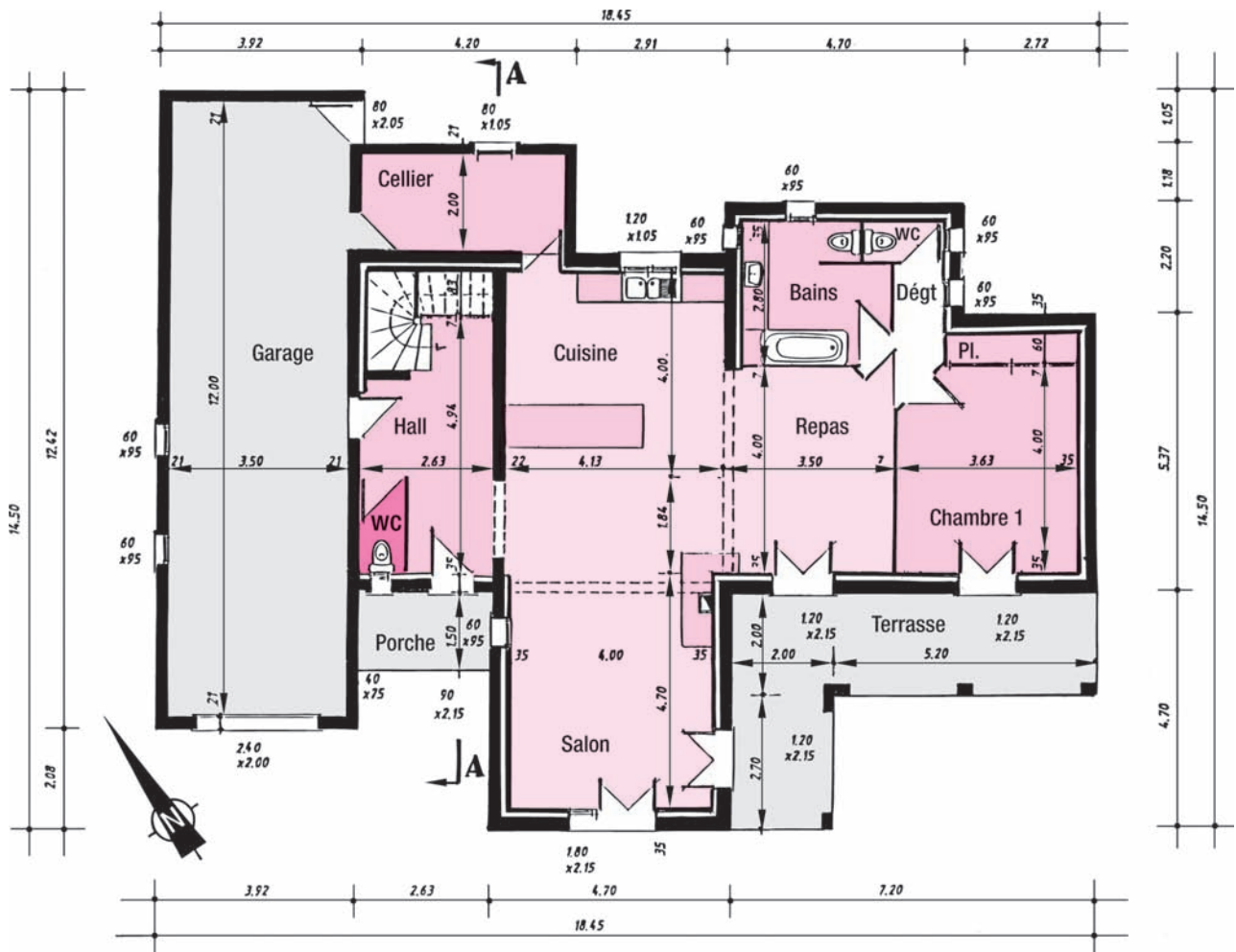


Fig. 18 : Plan du rez-de-chaussée avec terrasse en L

Mode opératoire

- Chaises avec traverses filantes et mises de niveau entre elles à l'aide d'un niveau laser
Exemple : chaise filante ① - ①
- Ligne directrice AB déterminée selon le plan de masse
- Station avec appareil topographique en S pour le retour d'équerre CD
- Implantation des nus extérieurs des murs
 - en cotes cumulées
 - avec cotes brutes (sans enduit d'ép 2cm)
- Murs de refend implantés par parallèles à AB et CD

Contrôles

- Mesure des cotes partielles
- Vérification des angles sortants ou rentrants par les moyens traditionnels (équerre métal ou système 3,4,5)
- Mesure des diagonales des rectangles formés après implantation des refends

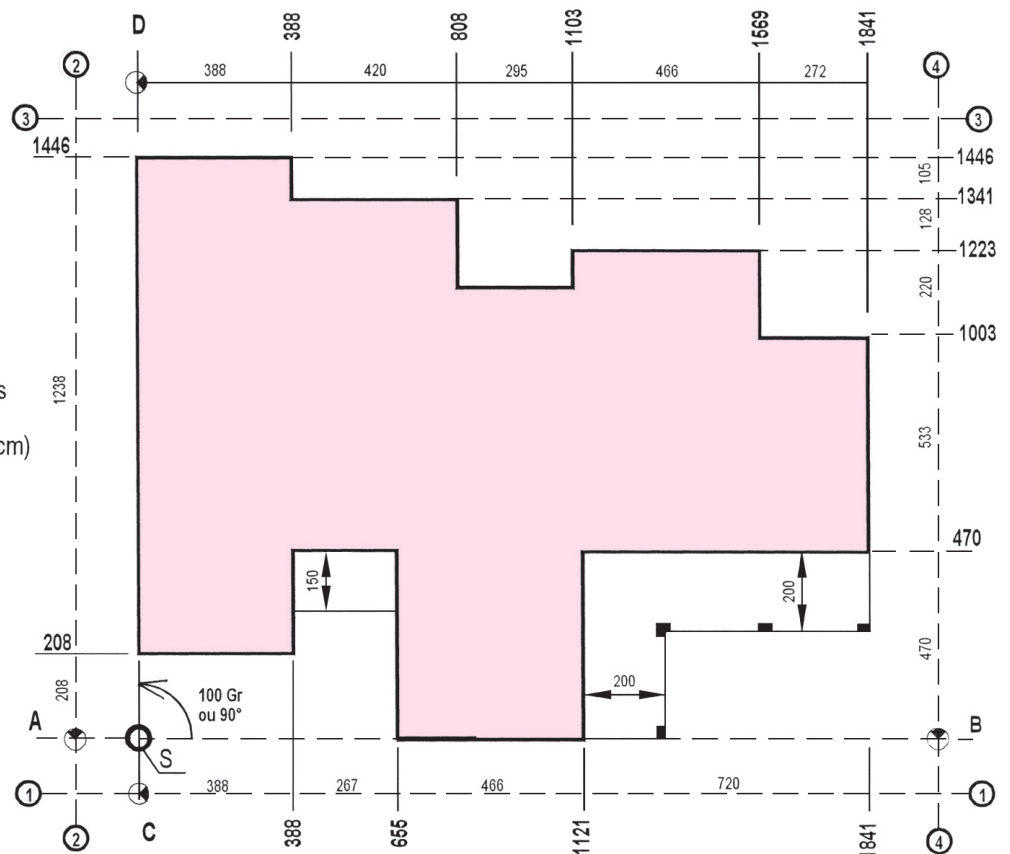


Fig. 19 : Lignes directrices et implantation en cotes cumulées des murs extérieurs

6. Projet 3 : Maison avec façades à redans d'équerre ou biais

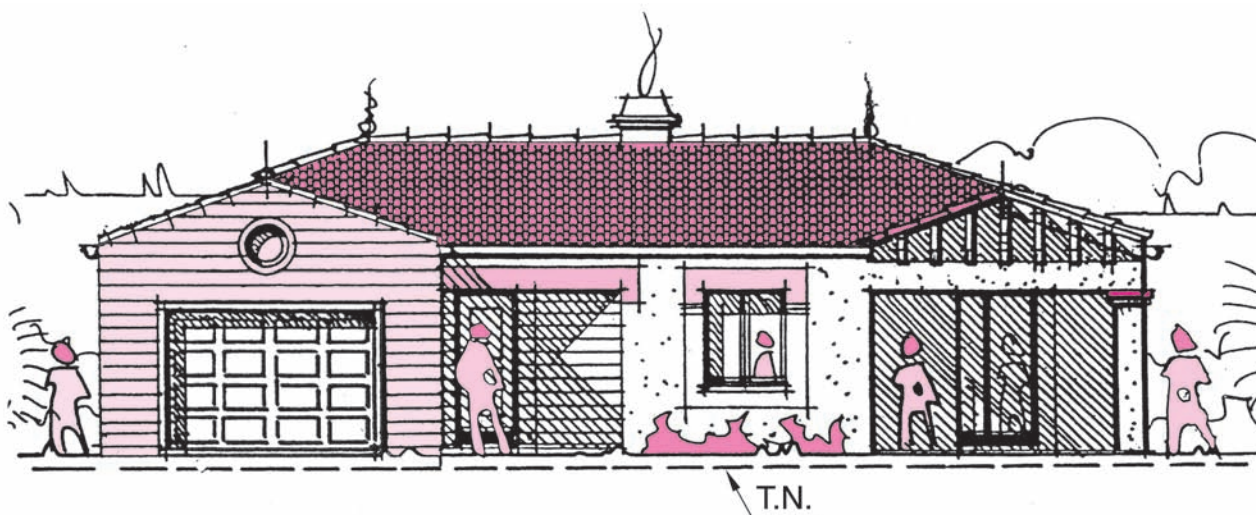


Fig. 20 : Élévation de la façade Ouest sur rue avec les entrées principale et de garage

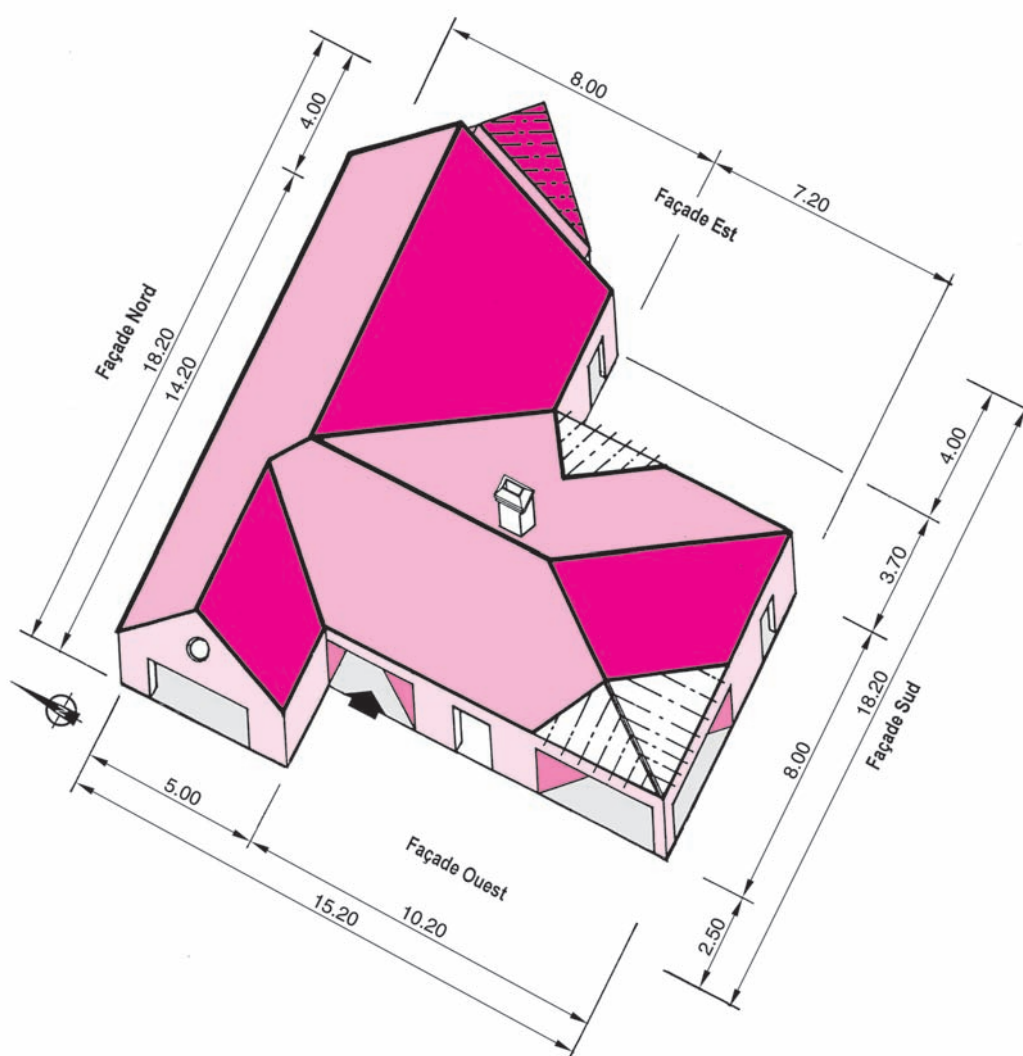


Fig. 21 : Schéma perspectif de la maison à implanter

► Le concepteur participe à faciliter l'implantation sur un lot par :

- la cotation du plan ;
- le choix d'angles à 45° ;
- des cotes rondes multiples de 5 cm ou 10 cm.

Il indique souvent, sur le plan de fondation, la longueur des diagonales pour le contrôle des mesures.

► L'implantation se réduit à la mise en place sur le terrain de deux directrices à angle droit tracées soit :

- manuellement au ruban par le système 3, 4, 5 ;
- par tracé d'un demi-carré (cf. chapitre 7) ;
- avec un instrument de mesure d'angle.

Ensuite, on trace les parallèles à ces deux alignements de base et on effectue le contrôle des mesures.

► Modalités pratiques sur le terrain

- Une implantation grossière est d'abord effectuée pour permettre le décapage par engin mécanique à l'emplacement de la maison et de ses abords immédiats
On utilise l'équerre optique et des jalons et les indications du plan de masse
- Le géomètre met en place sur le lot les bornes délimitant le rectangle enveloppe de la construction à l'aide d'un) appareil électronique de type Leica (Cf chapitre 7)
- Le conducteur de travaux se base sur les bornes précédentes pour :
 - établir les chaises continues au contour en préservant une bande de un mètre pour préserver les repères et permettre le terrassement
 - obtenir les angles intermédiaires et distances par cotes cumulées
 - contrôler par des diagonales les rectangles formés par application du système 3-4-5 ou autres

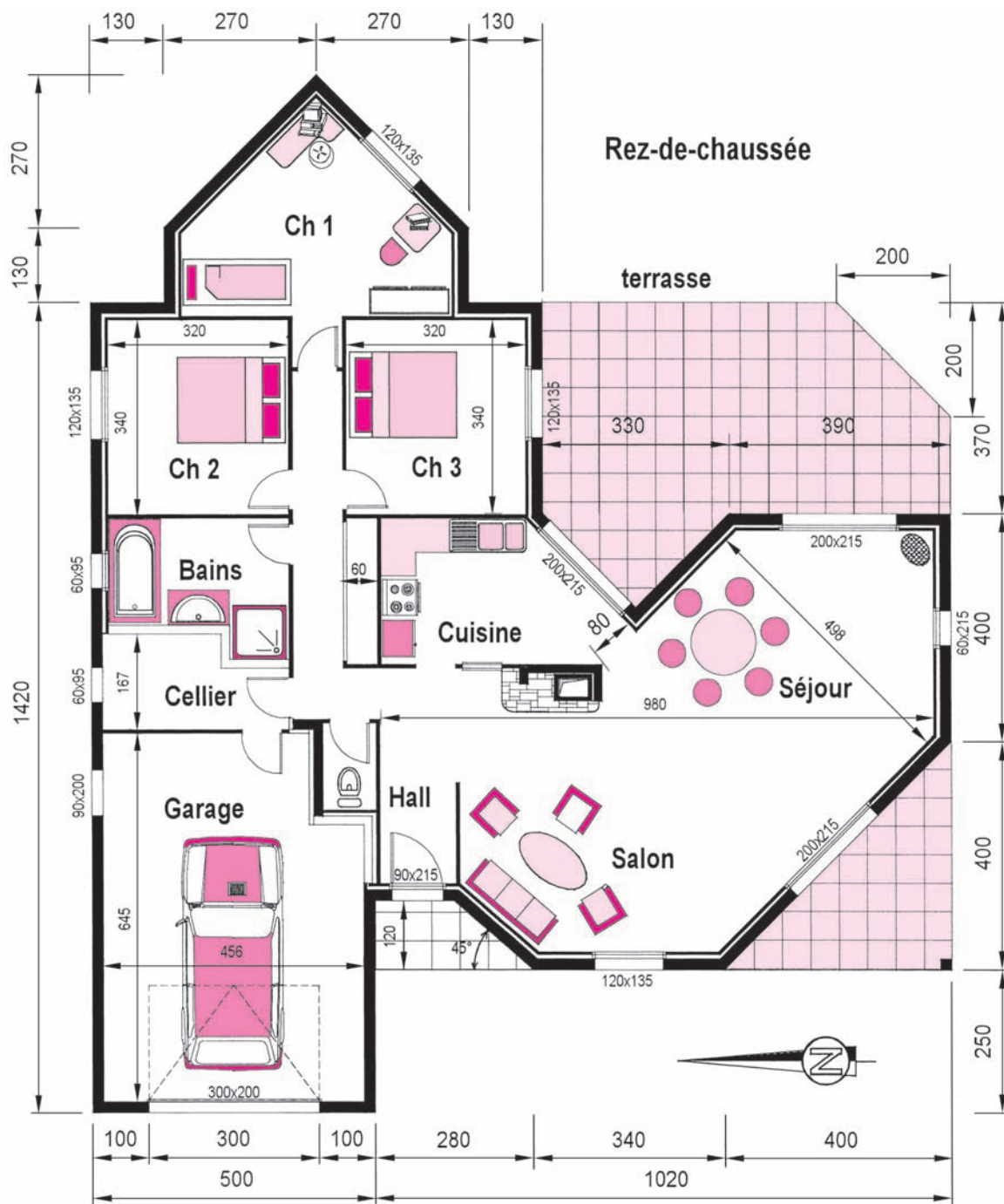


Fig. 22 : Mode d'implantation par coordonnées rectangulaires

7. Projet 4: Pavillon de plain-pied de type 5 disposé en V

Terrain et avant-projet de la maison

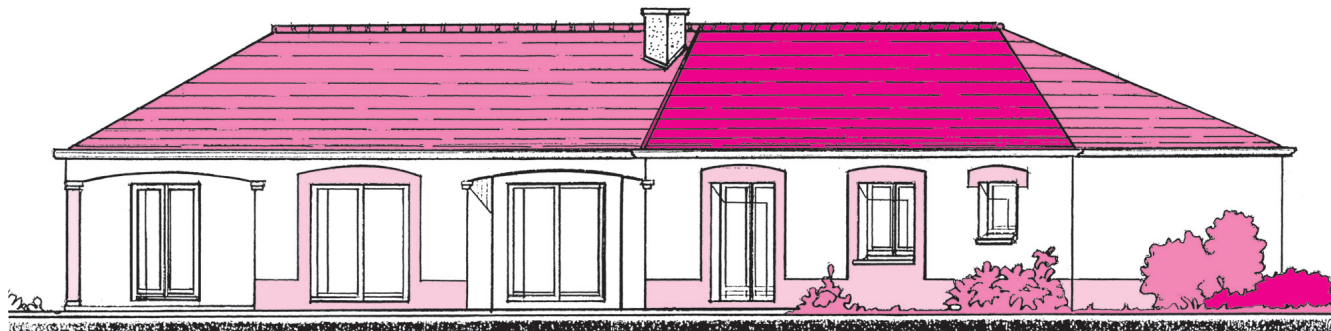


Fig. 23 : Vue perspective de la façade sur jardin orientée Sud-Ouest

► Choix préférentiel d'implantation du pavillon:

- Adaptation au terrain.

Le terrain, de surface 1101 m², affecte une forme rectangulaire allongée avec un pan coupé en angle de rues (cf. fig. 25).

Sa limite latérale en grand côté est de 44,03 m, et celle du retour est de 28,25 m (22,47 m + 5,78 m).

Il présente, suivant les courbes de niveau, une déclivité > 1,00 m du fond de parcelle vers l'angle des rues.

L'orientation géographique est celle figurée sur le lot et incite à positionner les pièces de vie du côté jardin.

Critères recherchés:

► L'ensoleillement et le calme.

- Le salon-séjour, cœur de l'habitation, sera orienté au sud-ouest sur le jardin paysager.
- Une zone conviviale en plein air sera constituée à la sortie du séjour et de la cuisine qui sont assortis d'une terrasse en angle.

- Exposition Est ou Ouest pour les chambres éloignées des voies, dans la mesure du possible.

La disposition en forme de V permet d'avoir les ouvertures orientées à l'est et donnant sur rue, et à l'ouest en façade arrière sur jardin.

► Accès et stationnement.

- L'entrée principale côté rue donne directement accès au séjour.
- Le garage au nord-est est en rectangle parallèle à l'alignement sur rue, et permet d'accéder à la cuisine par le cellier.
- Disposition en forme de V de l'ensemble des pièces habitables.

Elle est destinée à constituer un espace d'intimité jouxtant le salon-séjour et la cuisine pour les réunions estivales avec aménagement d'une haie d'arbustes en limite séparative.

► Décision du positionnement de la maison au sol dans la zone constructible.

Elle appartient en priorité aux futurs utilisateurs. Il est préconisé de planter quelques jalons sur le site avant d'opter définitivement.

Le levier le plus puissant pour choisir l'implantation au sol est celui de la prise en compte de la lumière et du soleil, avec le souci d'éviter le maximum de nuisances dues aux vis-à-vis, aux bruits, etc.



Fig. 24 : Schéma d'avant projet

Caractéristiques du lot

Localisation	Désignation et surfaces	Caractéristiques réglementaires
Commune XXXXX Lotissement de l'Amboise Arrêté de lotir du 18/01/2006 Adresse : les verts-près	Cadastre : section WK n°116 Lot 32 Superficie : 1101 m² Shon : 452 m² Servitude particulière : non	Zone de construction : Zone sismique : 0 Isolation des façades vis à vis des bruits extérieurs : 35 dB(A) Zone infestée par les termites : non

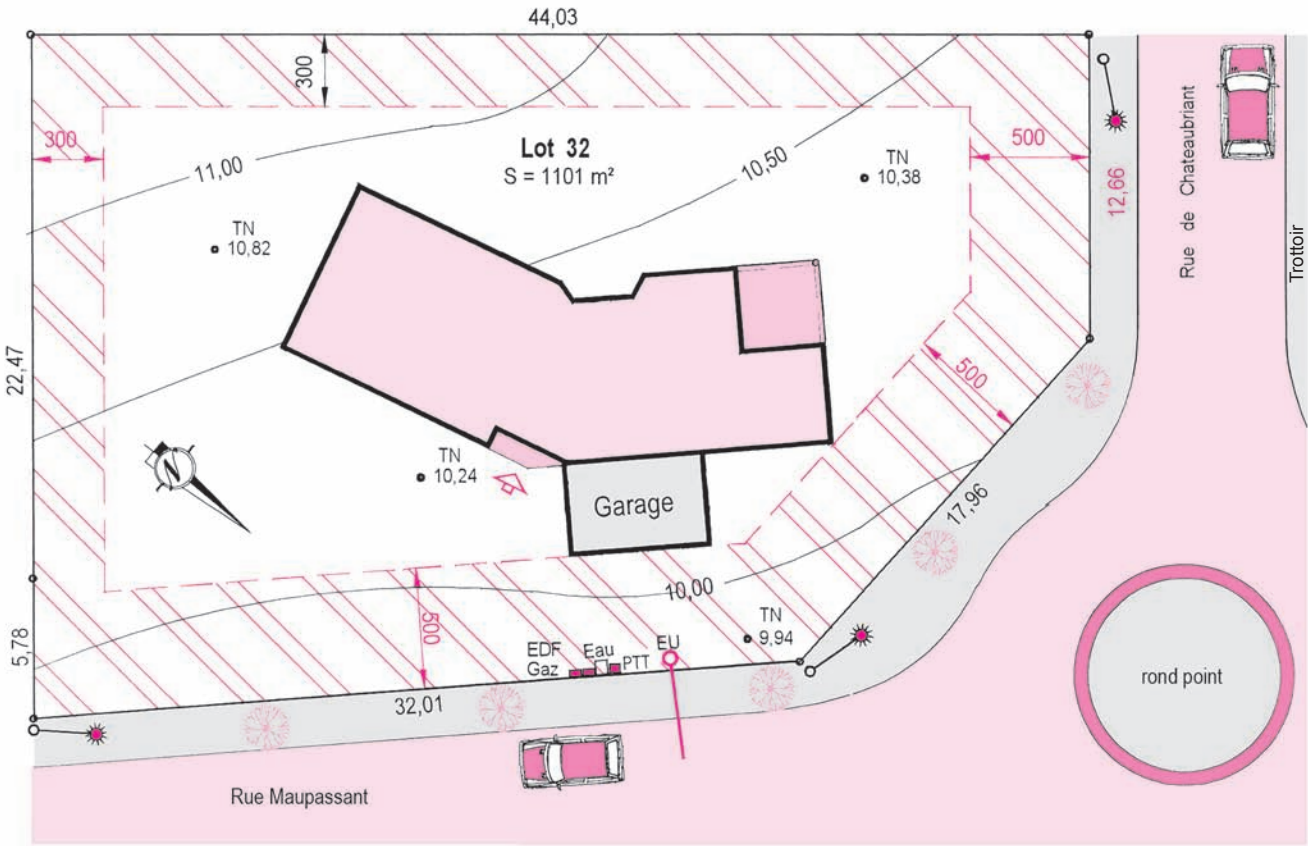
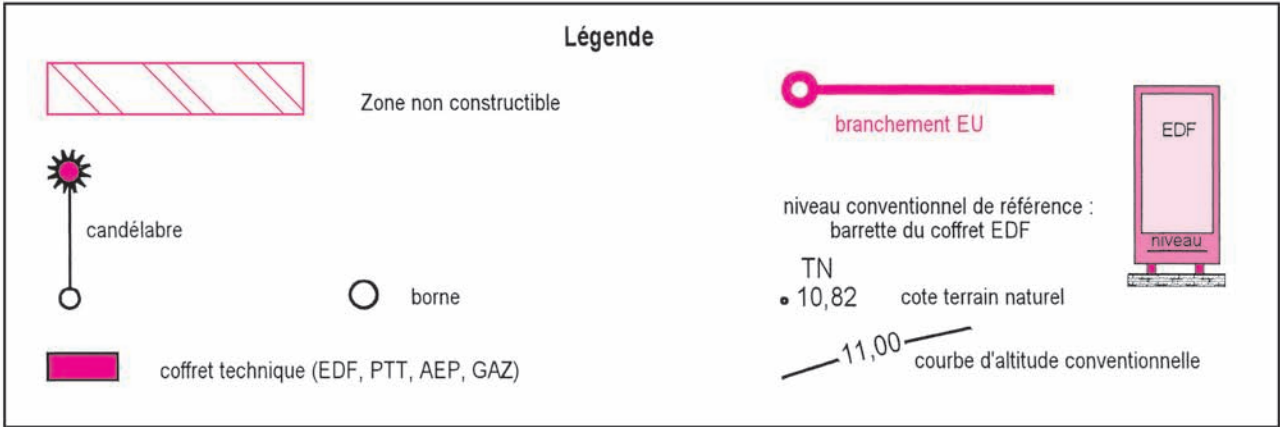


Fig. 25 : Schéma du lot avec l'implantation envisagée



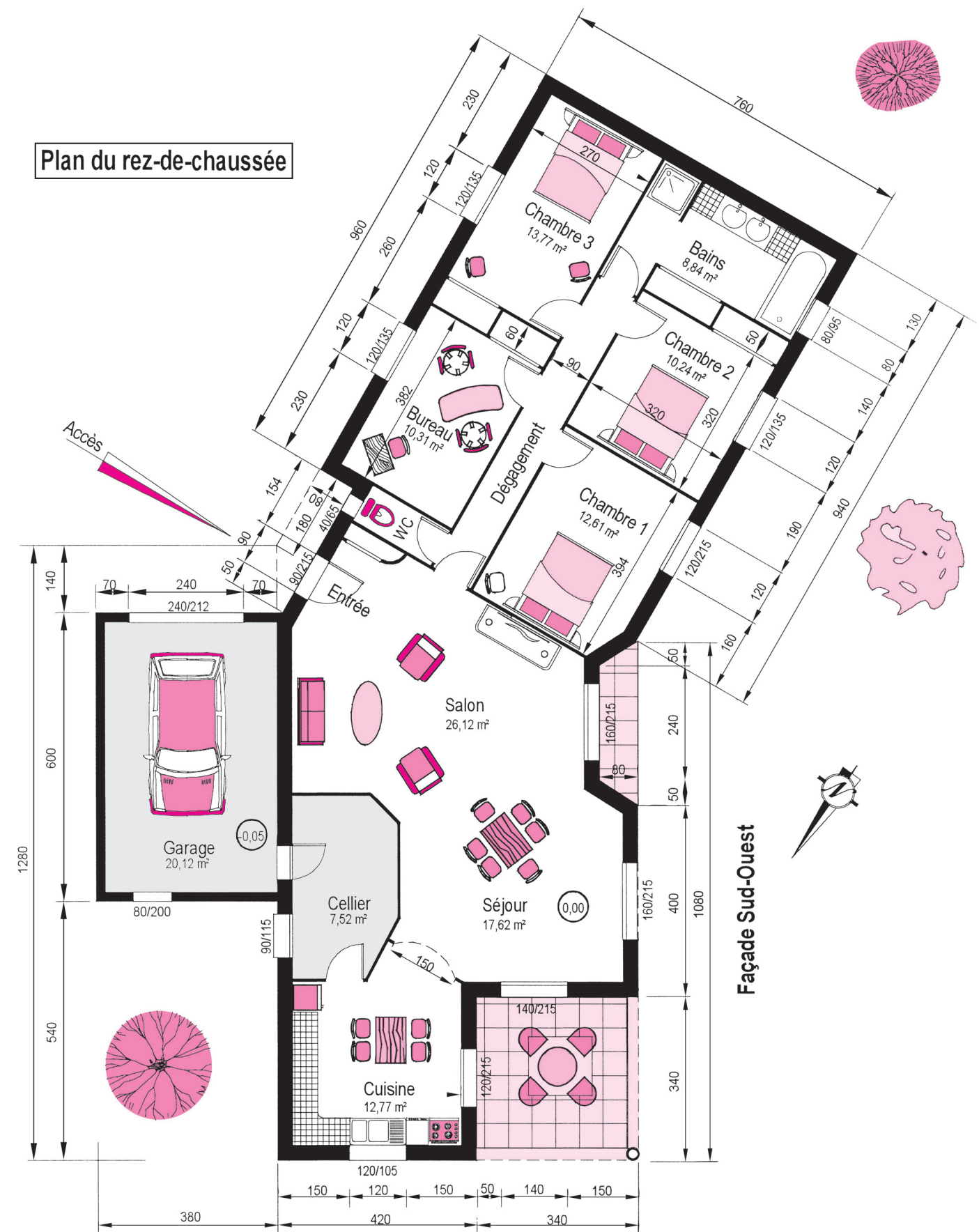


Fig. 26 : Plan qui suit l'étude de la parcelle et de l'avant-projet

8. Procédure pour implanter une maison en lotissement

Le **géomètre** est le concepteur du lotissement pour le tracé des voies, les réseaux, les aires de stationnement, la composition des lots, la détermination pour chaque lot de la surface constructible, etc.

Il rédige et fait approuver le règlement du lotissement, en particulier l'implantation de chaque construction par rapport :

- aux voies de circulation et emprises publiques ;
- aux limites séparatives entre lots ;
- aux constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété, pour préserver l'ensoleillement.

À ce titre, il peut avoir une mission d'implantation des maisons du lotissement et maîtriser le respect des prescriptions du règlement.

Son rôle consiste, après décapage du terrain et en accord avec le constructeur qui a établi les plans, à effectuer la mise en place des piquets d'implantation aux angles caractéristiques (angles d'un rectangle, d'un trapèze ou autre figure géométrique).

Le **chef de chantier** matérialise l'implantation des lignes directrices par la mise en place de chaises, et réalise les tracés complémentaires en cas de redans en U, L, ou V.

Il assure les **contrôles au fur et à mesure de l'exécution des travaux**.

Cette procédure constitue un garant de conformité de l'implantation dont le géomètre et aussi l'entreprise demeurent responsables.

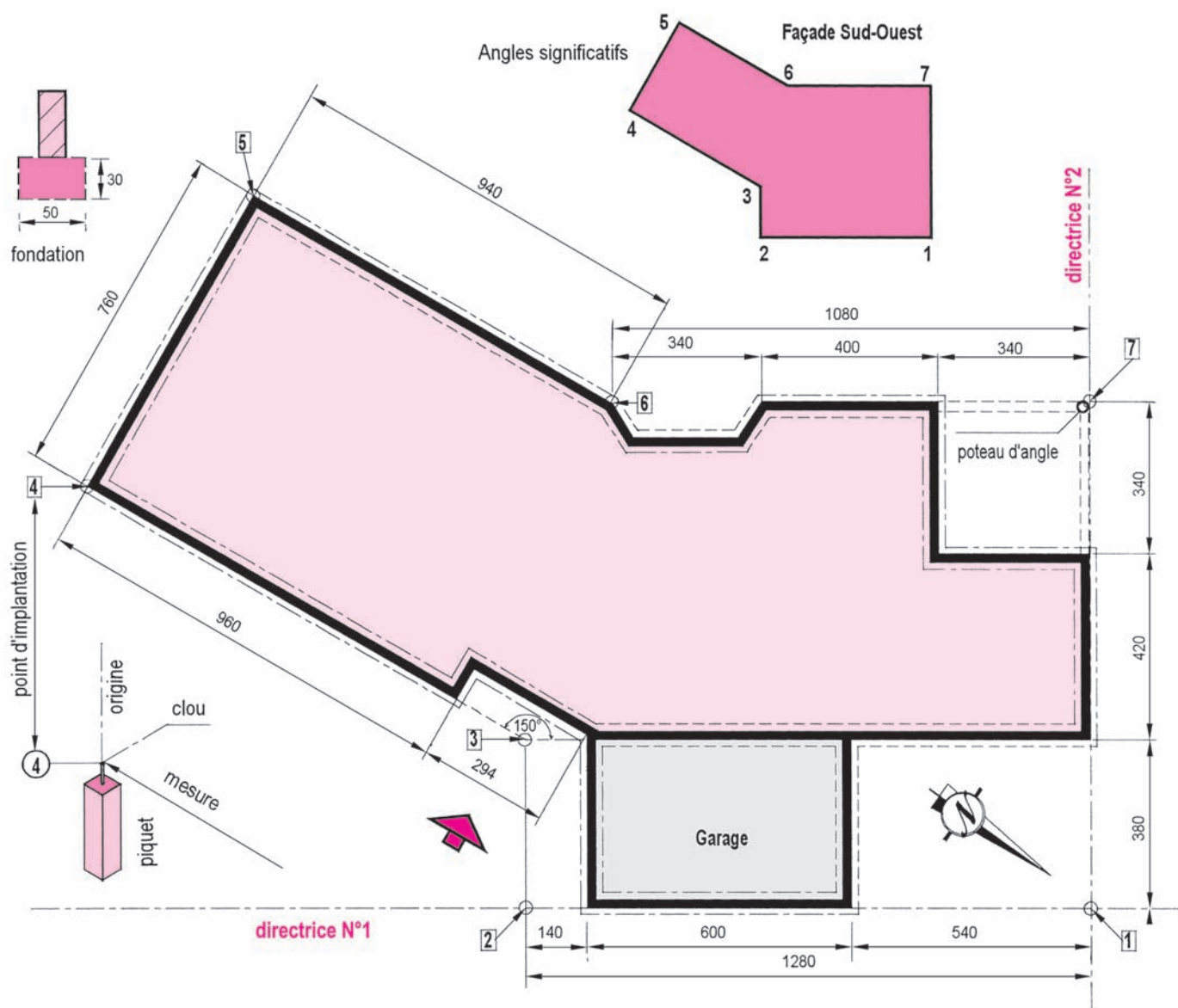


Fig. 27 : Implantation des points aux angles de rectangles ou trapèzes enveloppes par le géomètre

Extrait de règlement de lotissement :

Article X: Mesurage et bornage :

- Le plan de bornage de la parcelle sera annexé à l'acte de vente et sert à établir le plan de masse du permis de construire.
- L'acquéreur devra obligatoirement faire border l'emprise de la maison par le géomètre de l'opération.

L'implantation comprendra la mise en place de bornes aux angles caractéristiques délimitant l'enveloppe de la maison. À partir de ce piquetage, l'acquéreur et son constructeur seront seuls responsables des points implantés et des bornes en place. Pour cette mission, il est consigné, chez le notaire le jour de la vente, la somme de XXX € qui sera versée au géomètre après son intervention délimitant la construction.

9. Étude de cas d'un pavillon implanté en équerre

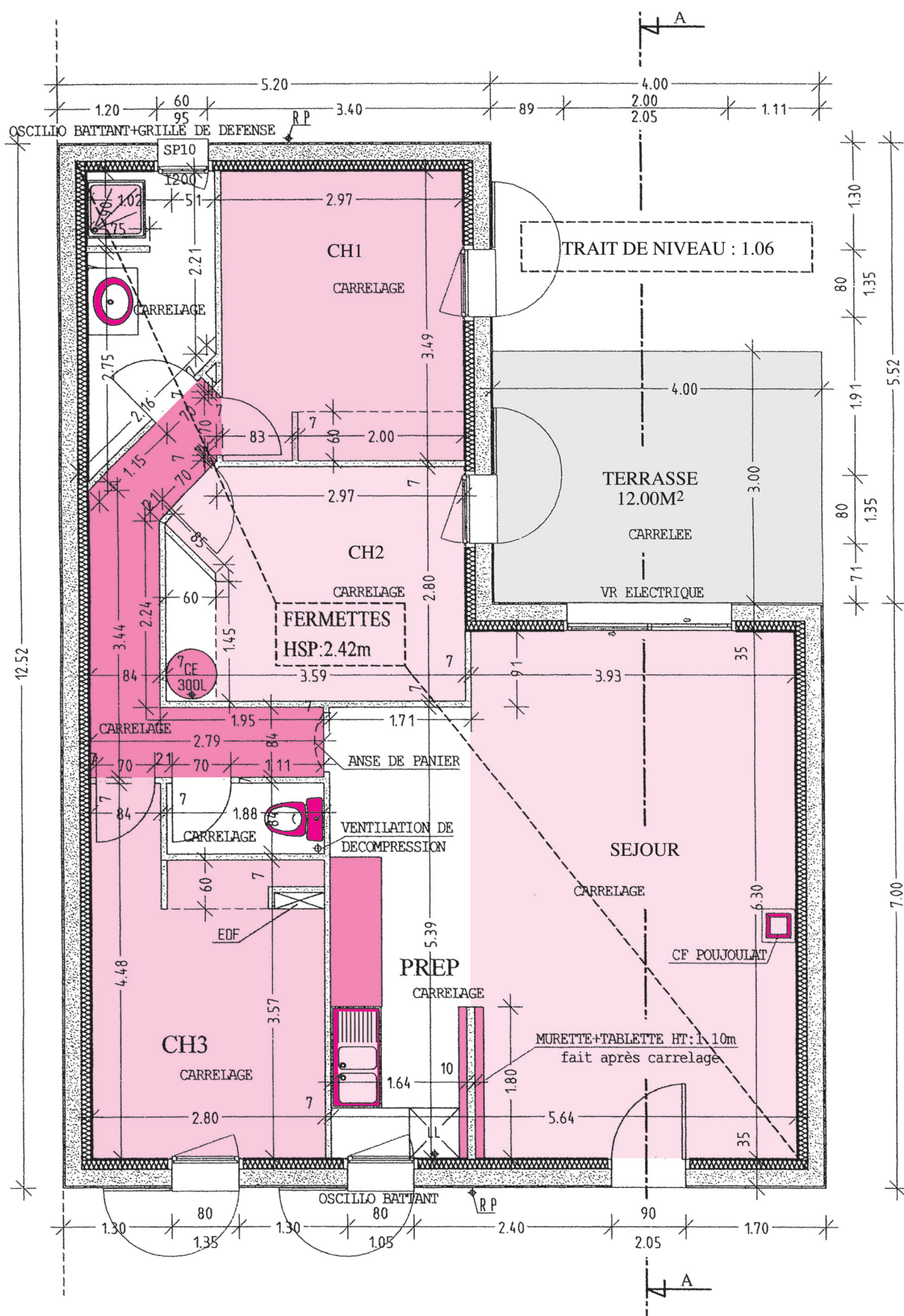


Fig. 28 : Plan du rez-de-chaussée du pavillon

But recherché : déterminer la position des angles ou sommets de la construction

L'atelier de dessin des constructeurs établit souvent un plan géométrique sommaire qui facilite les opérations d'implantation sur le terrain, ainsi que le contrôle des angles et des cotes prévues.

Dispositions pratiques

Procédé de mesurage :
(se reporter à la fig. 30)

- Choix d'une directrice significative : par exemple AB.
- Calcul des longueurs ou diagonales joignant les sommets par application du théorème de Pythagore, ou par résolution de triangles.

Détail pour le côté AC

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$AC^2 = 12,52^2 + 5,20^2$$

$$AC^2 = 183,79$$

$$AC = 13,55 \text{ m}$$

Chaque sommet peut ainsi s'obtenir par intersection d'arcs de cercle de rayons précalculés.

Comme déjà signalé, le support de traçage aux intersections doit être stable avec surface autorisant un tracé précis.

L'opérateur utilise soit un bloc béton disposé à plat, soit un panneau bois 50 x 50 cm.

Les cotes utilisées dans le calcul sont en général les cotes extérieures des murs finis avec épaisseurs d'enduit comprises.

Il est plus rigoureux de faire figurer des cotes brutes sans enduit, comme il se pratique pour établir les plans de béton armé en bureaux d'étude BA.

Les précautions sur le mode de prise des mesures détaillées au § 3 sont à appliquer.

Fig. 29 : Schéma perspectif de la maison

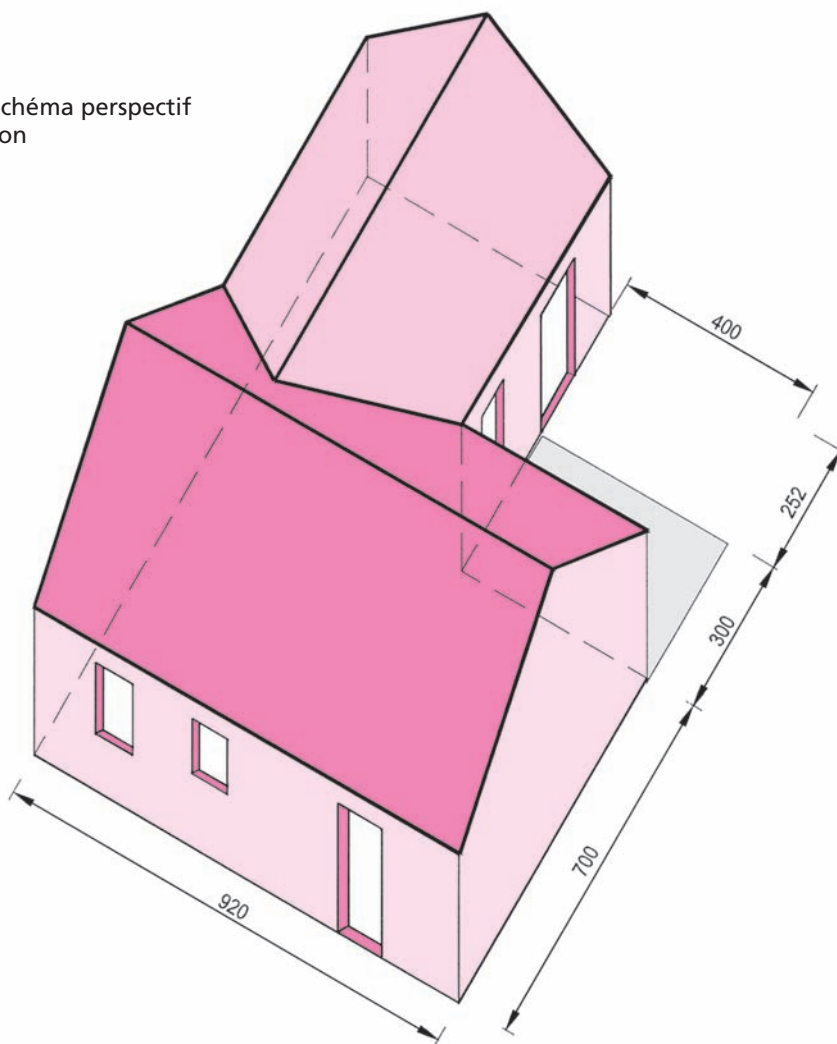
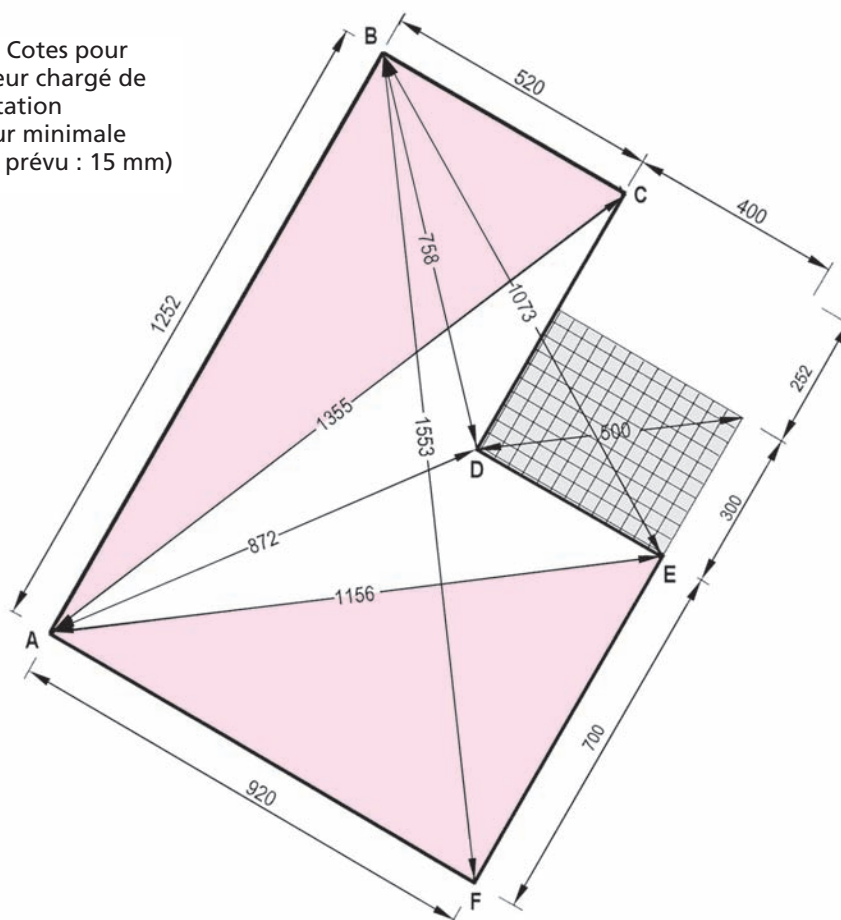


Fig. 30 : Cotes pour l'opérateur chargé de l'implantation (épaisseur minimale d'enduit prévu : 15 mm)



Chapitre 9

Projet de maison en lotissement et plans du permis de construire

1. Plan de composition des lots

2. Plan de lotissement

3. Plan de masse du projet de pavillon

4. Extraits de notice descriptive : implantation, fondations et plancher bas

5. Altimétrie du terrain, nature et choix du niveau fini du RDC

6. Plan de la maison de plain-pied avec garage

7. Élévation des façades et des pignons

8. Coupes transversales sur la partie habitable et le garage

9. Constitution du dossier de la demande de permis de construire du projet

10. Volet paysager du projet

1. Plan de composition des lots

- Il est établi par le géomètre chargé de l'opération (fig. 2).
- Il constitue, pour l'acheteur d'un terrain, une source d'informations qui influence le choix d'un lot disponible et la conception de la maison.
- Les voies d'accès et la situation dans le lotissement :
 - lot intermédiaire en bande;
 - lot en extrémité de voie;
 - terrain d'angle de rue à l'intérieur du lotissement ou en bordure de voie principale.
- La configuration géométrique du lot en rectangle, trapèze, avec pans coupés ou arrondis d'angles afin de combiner l'emprise au sol de la maison (fig. 1 à 3).
- L'orientation géographique de la façade principale d'un lot pour l'implantation des pièces.
- La surface du terrain et la surface hors œuvre nette (SHON) qui influent sur le choix d'une maison de plain-pied ou avec combles aménagés partiellement ou totalement.
- Le recul d'alignement en façade pour stationner les véhicules.
- Les marges latérales et en fond de parcelle à respecter pour bien s'assurer de l'absence de masque pour l'ensoleillement.
- L'aspect du terrain naturel en surface est souvent indiqué par des courbes de niveau sur les plans topographiques :
 - terrain plat avec pente inférieure à 5 %;
 - incliné faiblement entre 5 et 15 %;
 - moyennement ou fortement incliné au-delà.

- Le sens de pente soit vers la rue, soit vers le fond de parcelle est important pour l'écoulement des eaux, le niveau fini du rez-de-chaussée, la profondeur de fondations, les déblais ou remblais à prévoir.
- Les plantations existantes à garder ou à détruire sur le terrain prospecté.
- Les constructions voisines (volumétrie, aspect, caractéristiques de matériaux, etc.).
- L'environnement comprenant les espaces verts, le voisinage de places réservées au stationnement, les servitudes de passage ou autres.

Le plan parcellaire de chaque lot (fig. 2) mentionne les indications suivantes utiles pour établir le plan de masse :

- n° du lot, dimensions, superficie, surface hors œuvre nette (SHON);
- bornage des limites aux angles;
- bornes placées en limite et en recul de la voie de 2 m ou 3 m pour éviter leur détérioration;
- marges de recul en façade, en latéral et en fond de parcelle, et parfois avec limite = 0 ou h/2 avec minimum de 3 m;
- zone constructible avec limites tracées en traits interrompus courts;
- courbes de niveaux du terrain ou points semés;
- position du tabouret de raccordement des eaux usées;
- position du tabouret de raccordement des eaux pluviales;
- emplacements des coffrets EDF et gaz;
- regard PTT;
- regard du compteur pour alimentation en eau potable.

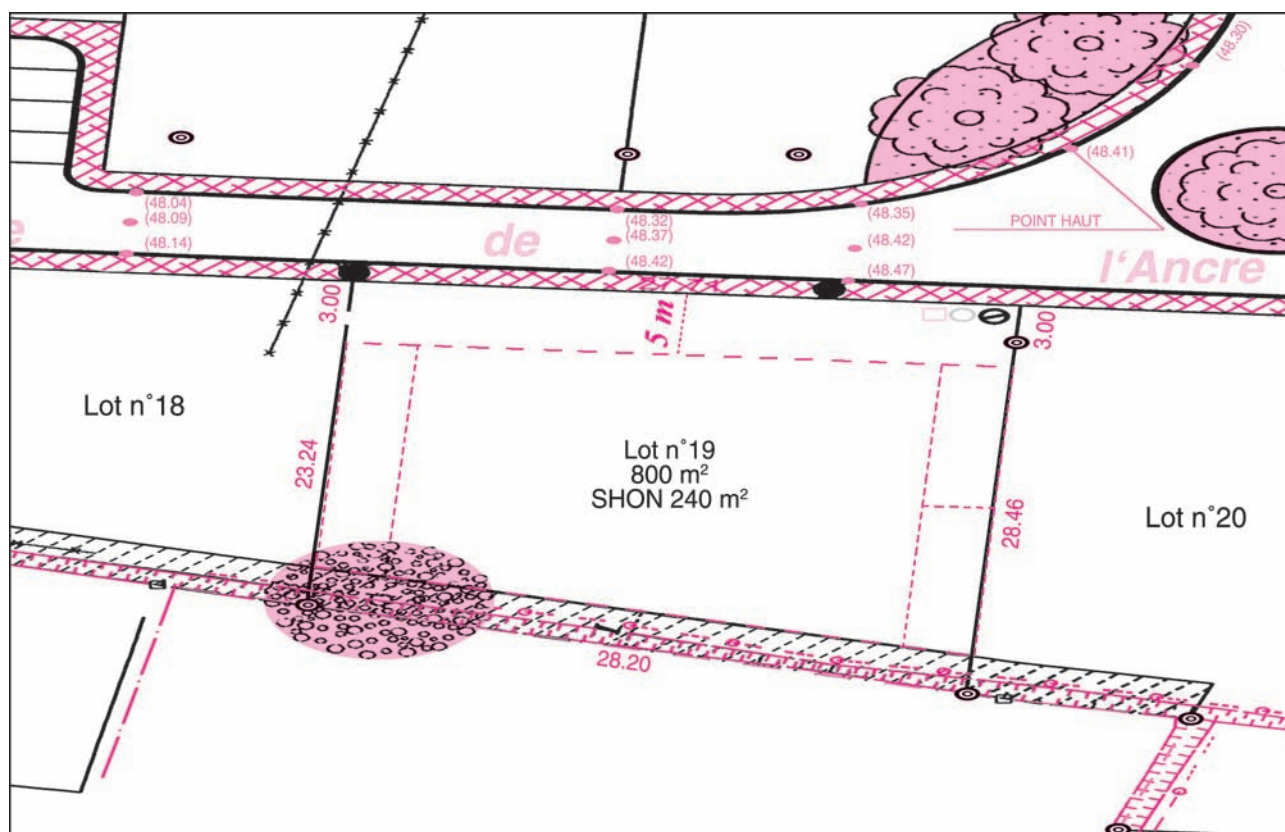


Fig. 1 : Plan parcellaire du lot n° 19 avec la zone constructible et les marges

2. Plan de lotissement

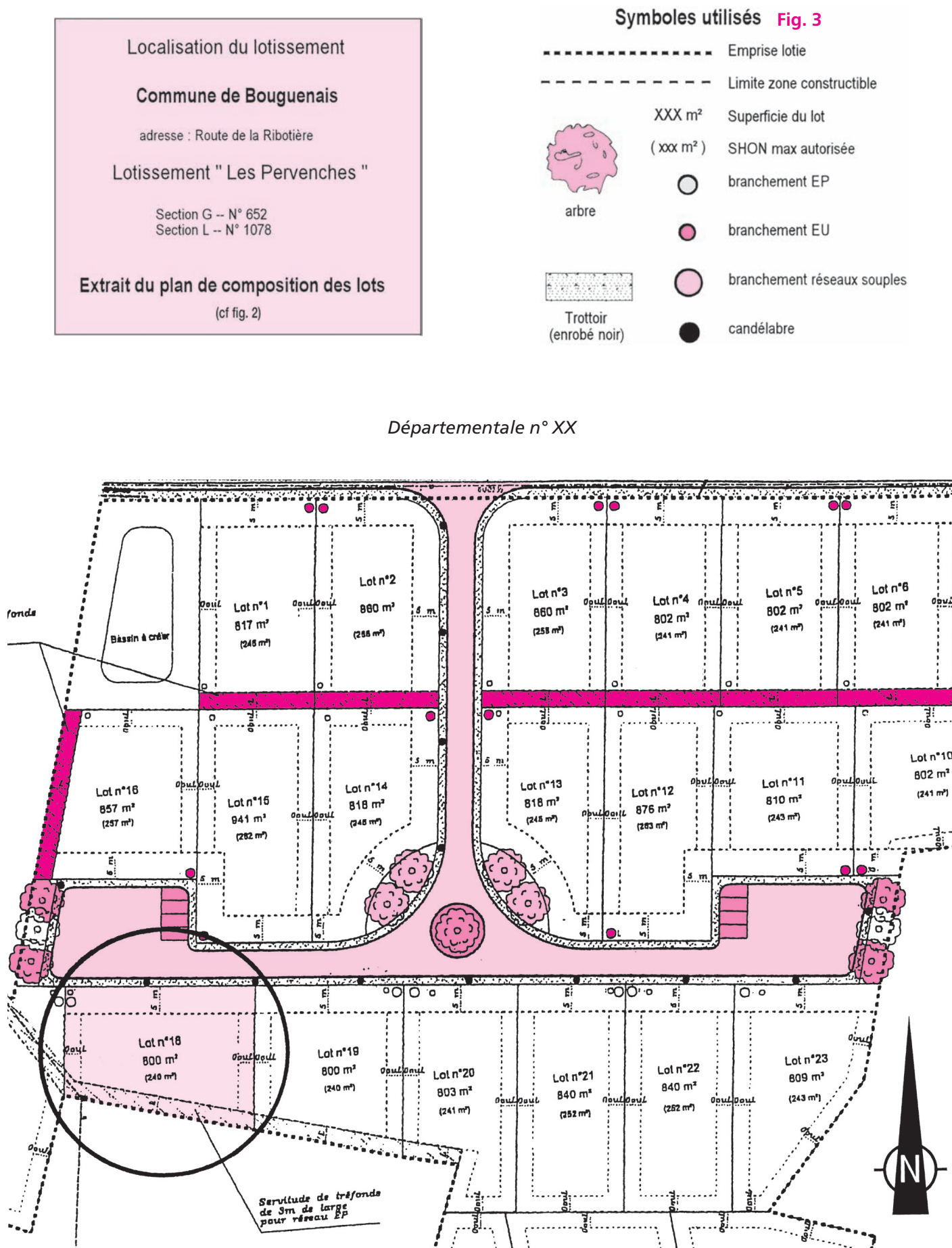


Fig. 2 : Exemple de repérage du lot 18 du plan de composition

3. Plan de masse du projet de pavillon

Indications
nom du propriétaire
repérage du lot
surface du terrain
échelle 1/500
orientation Nord
courbes de niveaux
prises de photos (1; 2; 3)
du volet paysager
branchements : EDF, Gaz, P&T EV, EP Eau potable (AEP)
entrées - principale - de garage
cotes d'implantation
niveaux : - niveau de référence - niveaux du sol aux angles de maison - hauteur du faîtage

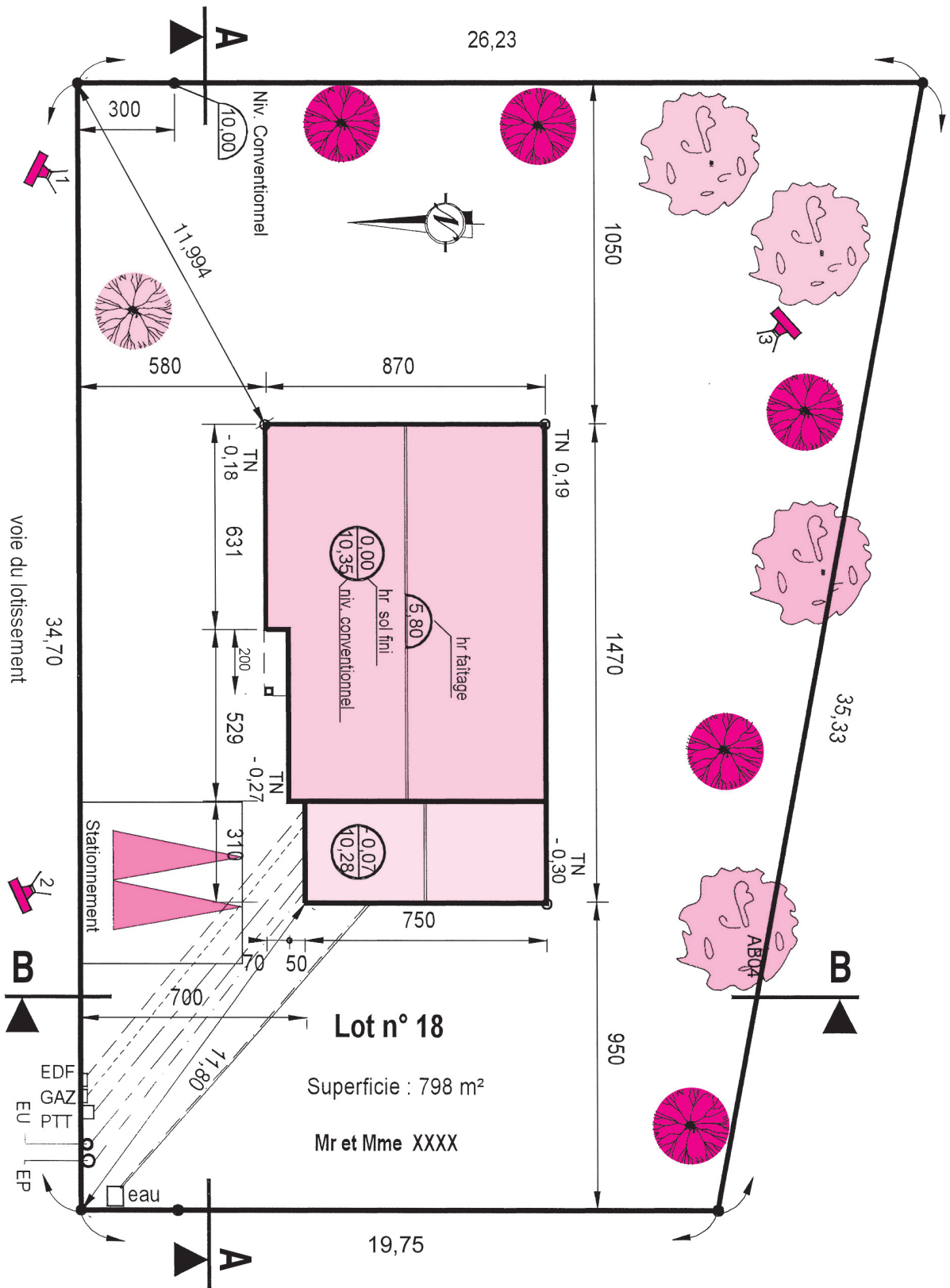


Fig. 4 : Plan de masse du lot n° 18

4. Extraits de notice descriptive : implantation, fondations et plancher bas – Exemple indicatif

Définition de la zone de construction	
Zone sismique.	Non concernée. <i>Indication de zone à donner : (zone 0, I a, I b, II ou III).</i>
Isolement des façades vis-à-vis des bruits extérieurs suivant le classement de la voie, selon les nuisances de circulation en général. Isolement = ic, 30, 35, 40, ou 45 dB(A)	Isolement 30 dB(A). <i>Nota: en fonction de l'environnement, par exemple une autoroute proche, une voie ferrée, un aéroport, un avenant devra être signé.</i>
Zone infestée par les termites suivant les régions et les communes.	Non concernée dans la région. <i>Sauf décision administrative locale.</i>

Désignation des ouvrages	Prévisions et caractéristiques techniques des ouvrages	Ouvrages et fournitures		Coût des ouvrages et fournitures non compris dans le prix convenu
		Compris dans le prix	Non compris dans le prix	
1 Implantation	Conforme au plan de masse du permis de construire. Le plan de masse est établi d'après le plan de la parcelle et après bornage pour connaître les limites du terrain et de la zone constructible.	X		
2 Infrastructure				
2.1 Terrassement	Décapage du sol sur environ 0,200 m à l'emplacement de la construction déterminée par mise en place de jalons avec une bande périphérique de 1 m. La construction est prévue sur un terrain sensiblement horizontal, borné, dessouché et d'une résistance de 2 bars pour l'assise des fondations.	X		
2.2 Fouilles	Fouilles en rigoles de 0,45 m de large et à profondeur hors gel suivant la région. Mise en dépôt des terres à proximité immédiate. Évacuation à la décharge publique. Remise en forme du sol après achèvement des soubassements au pourtour de la maison. Remblais autour de la maison inclus dans les travaux réservés par le maître d'ouvrage.		X X X X X	X X
2.3 Fondations	Semelles continues en béton armé de largeur 45 cm et de hauteur 30 cm, avec armatures filantes de 6 HA Fe E500 de diamètre 7 mm, avec cadres et liaisons de retours d'équerre aux angles sortants ou rentrants. Classe de résistance du béton : C25 (25 MPa de résistance caractéristique à la compression). Dispositions prises pour réduire les tassements différentiels au droit des baies larges (porte de garage ou autre) par des renforts d'armatures en chapeaux. Ancrages des raidisseurs verticaux d'angles ou intermédiaires par retours d'équerre dans la semelle.	X X X		
2.4 Soubassement	Murs enterrés du soubassement réalisés par 2 à 3 rangs de blocs perforés en béton de type B 80 et d'épaisseur 20 cm, avec blocs spéciaux pour les chaînages verticaux d'angles et intermédiaires. Arase d'étanchéité d'épaisseur 5 cm en mortier hydrofugé au couronnement du soubassement, avant de recevoir le plancher bas.	X X		
2.5 Assainissement du soubassement	Drainage éventuel en pied extérieur du soubassement, avec un drain perforé en PVC (section équivalente à Ø 100 mm) avec cunette de récupération des eaux d'infiltration pour leur évacuation. Filtrage par graviers ou cailloux avec enveloppe d'un non-tissé pour éviter le colmatage du drain.	X		
3 Plancher bas sur terre-plein compacté et isolation thermique	Plancher constitué par (cf. fig. 6) : ► une dalle épaisse d'épaisseur 12 cm en béton armé; ► une membrane ou film anticapillaire; ► un isolant en PSE d'épaisseur 60 mm reposant sur une couche de sable nivelée, surmontant le tout-venant d'épaisseur minimale de 20 cm.	X X X X		

- (a) : enduit extérieur descendu jusqu'au niveau du dessus de la fondation
- (b) : matériaux perméables avec drains
- (c) : enveloppe en textile non tissé pour éviter le colmatage du drainage par les boues
- (d) : drain en PVC avec fond en cunette et perforations orientées vers le haut
- (e) : arase étanche d'ép. 5 cm en mortier hydrofugé

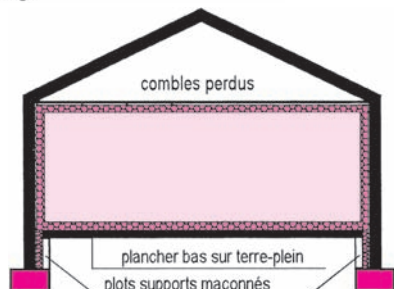


Fig. 5 : Schéma de principe de l'isolation thermique plancher bas – murs extérieurs – plafond

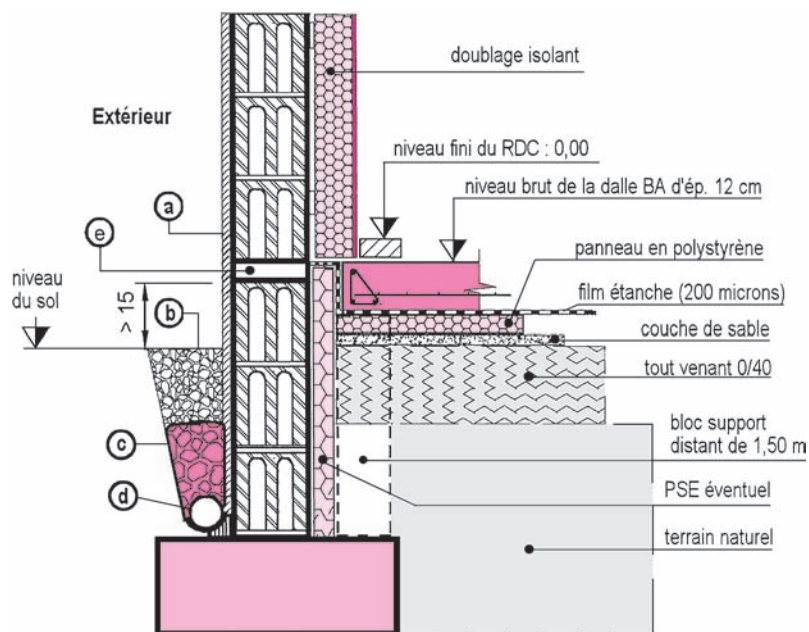
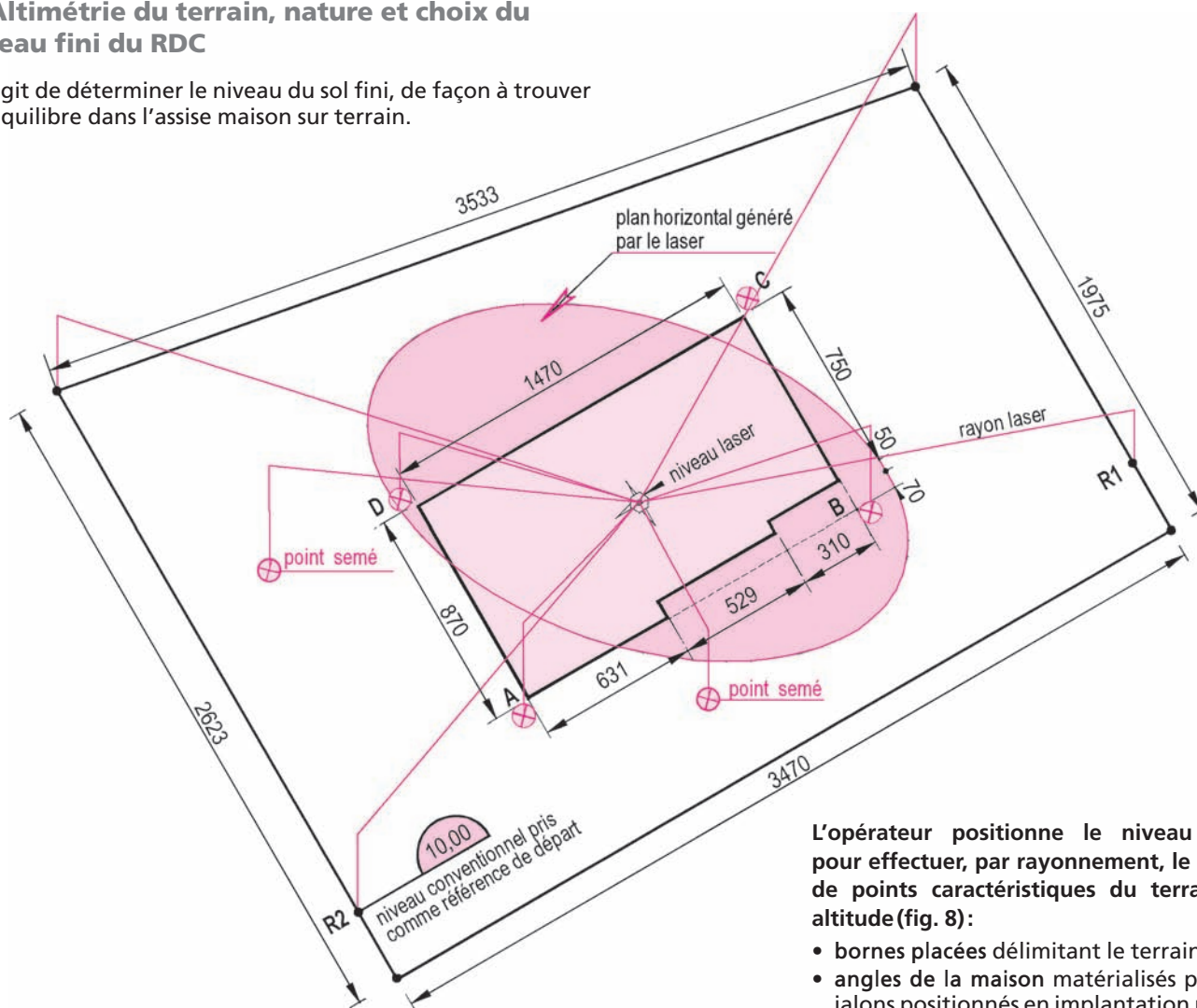


Fig. 6 : Soubassement et protection du mur enterré

5. Altimétrie du terrain, nature et choix du niveau fini du RDC

Il s'agit de déterminer le niveau du sol fini, de façon à trouver un équilibre dans l'assise maison sur terrain.



L'opérateur positionne le niveau laser pour effectuer, par rayonnement, le relevé de points caractéristiques du terrain en altitude (fig. 8) :

- bornes placées délimitant le terrain ;
- angles de la maison matérialisés par des jalons positionnés en implantation rapide et approchée ;
- points parsemés susceptibles d'indiquer le relief du terrain.

Fig. 7 : Relevé des points par rayonnement (cf. chap. 6, §1, fig. 2 et 3)

Le relevé de la topographie du terrain (cotes et niveaux) permet :

- de bien positionner la maison en altitude, en ayant un niveau de RDC ni trop surélevé ni au contraire trop enfoncé dans le terrain.
- d'élaborer les coupes maison/terrain qui sont obligatoirement présentées dans le dossier de demande de permis de construire, en profil longitudinal et en profil transversal (cf. fig. 16 et 17).
- de s'adapter au terrain en minimisant les déblais nécessaires ou les remblais.
- de prévoir l'aménagement des accès de véhicules et des abords de la construction.
- de déterminer la hauteur des murs de soubassement, qui est multiple d'une hauteur de blocs, et la profondeur des fondations qui ont une incidence sur le coût des travaux.

- de s'assurer de l'évacuation des eaux pluviales par gravité, sans causer de nuisances dues à la stagnation de poches d'eau au pourtour des fondations, par exemple.

On prévoit généralement une pente minimale de l'ordre de 5 cm/m pour l'évacuation de l'eau de pluie au pourtour de la construction.

- de tirer le meilleur parti pour concevoir et s'implanter en cas de terrains en pente (cf. chapitre 3, paragraphe 6).

Le niveau de référence intérieur du sol fini

- Il est représenté sur les plans à l'intérieur d'un cercle, et indiqué sur les coupes par une flèche d'ouverture 90°.
- Il indique le niveau supérieur du revêtement de sol (carrelage, parquet ou autre) achevé.

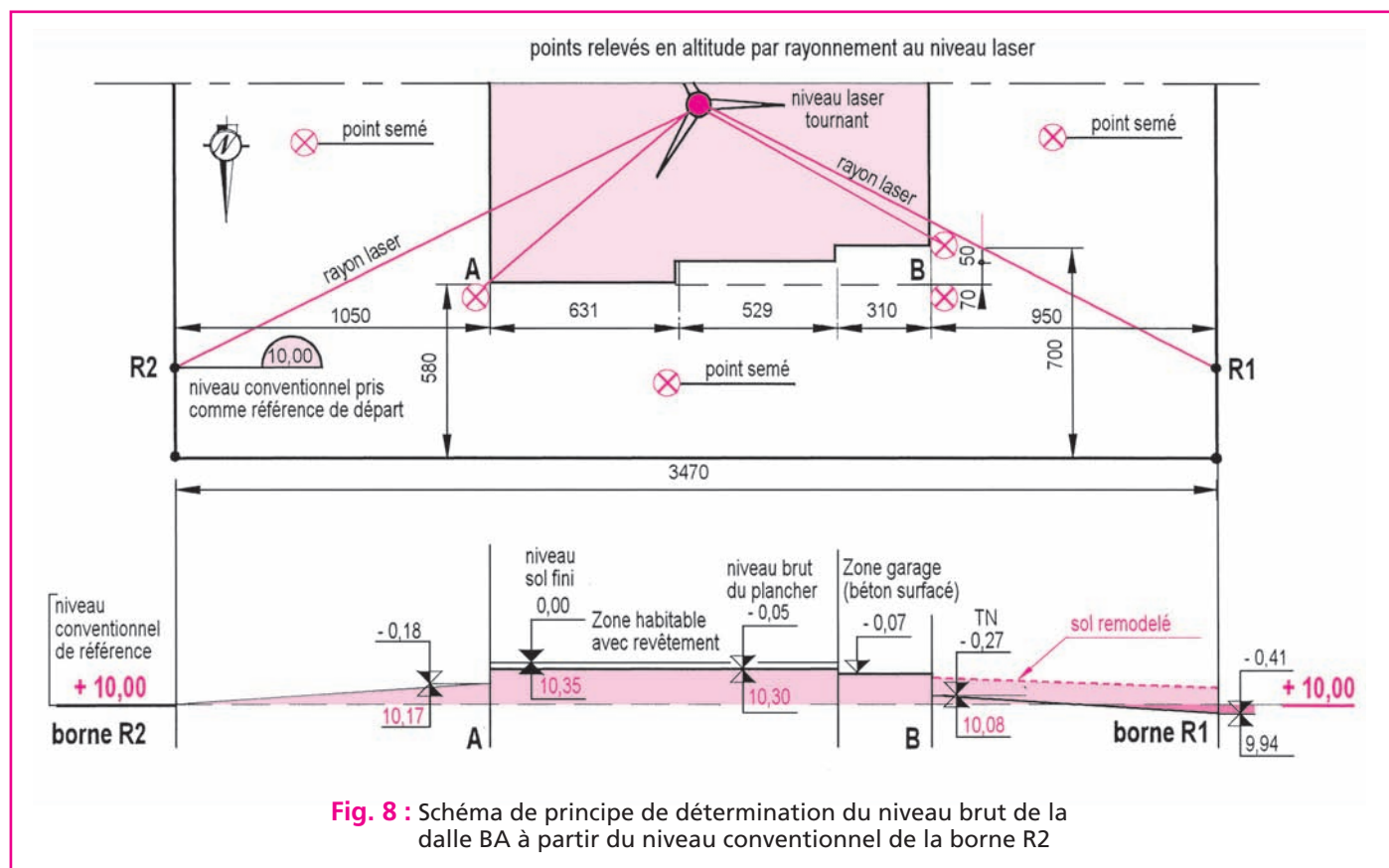
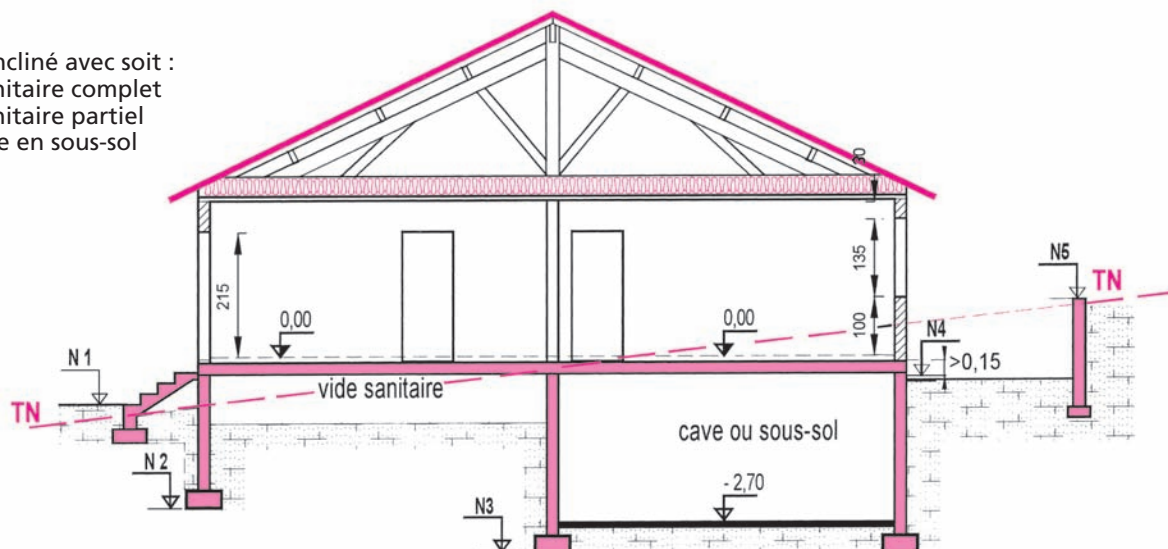


Fig. 9 :

- Terrain incliné avec soit :
- vide sanitaire complet
 - vide sanitaire partiel et partie en sous-sol



6. Plan de la maison de plain-pied avec garage

Critères de choix des occupants pour l’implantation des pièces :

- Repas-séjour traversant d’exposition nord et sud.
- Cette pièce de vie est conçue en pièce ouverte pour former un ensemble de surface 39,56 m² avec la cuisine.
- Cuisine avec accès direct au garage-buanderie.
- Chambres groupées avec salle de bains constituant la zone de repos.
- Distribution avec une surface minimale pour les circulations.
- Conduit en tube inox pour une cheminée avec insert dans le séjour.

Surfaces des pièces	(m²)
Cuisine	9,21
Repas et séjour	30,35
Chambre 1	10,53
Chambre 2	11,07
Chambre 3	9,31
Dégagement	4,30
WC	1,36
Bains	5,80
Total	81,93
Porche d’entrée	1,40
Garage	20,47

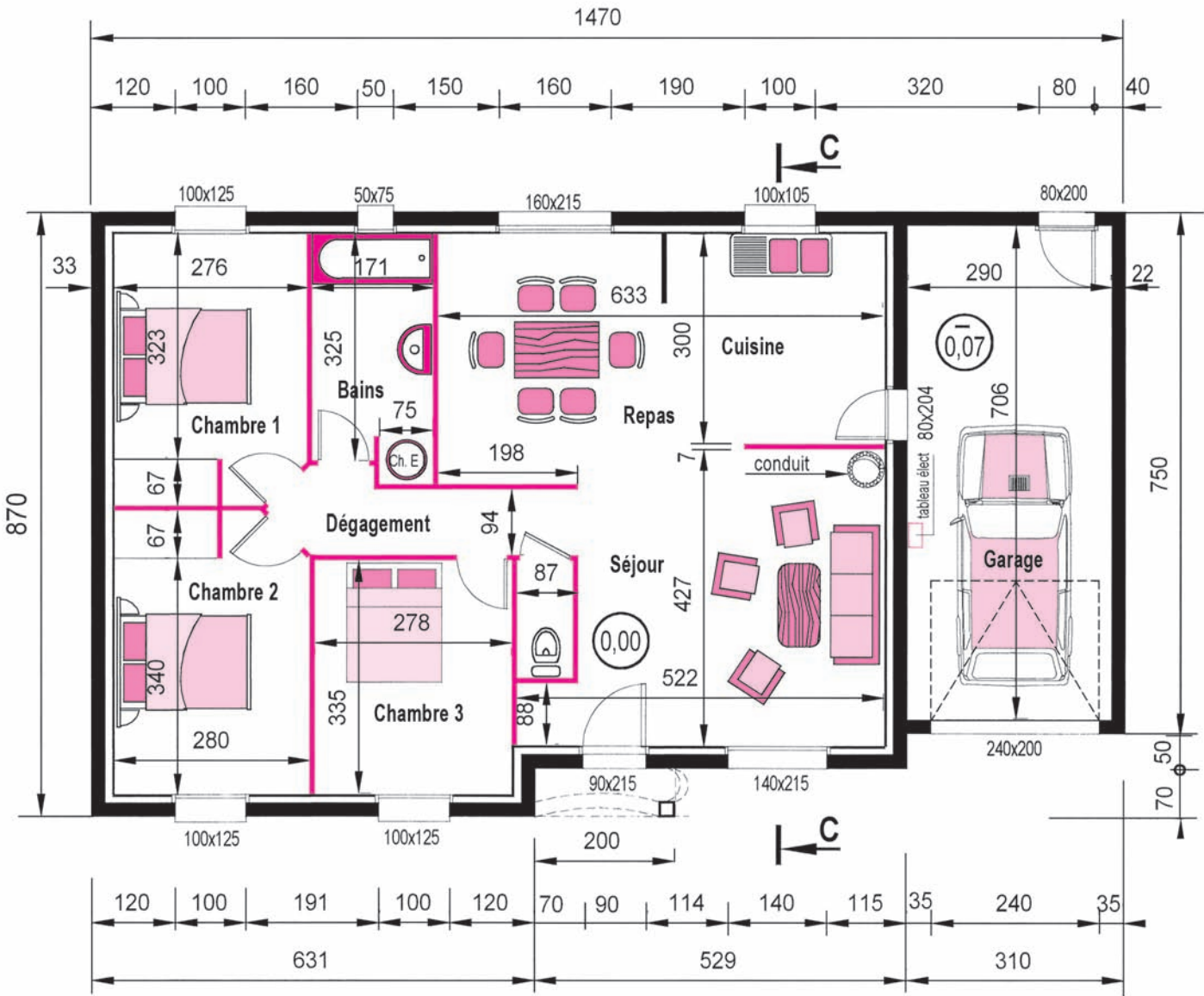


Fig. 10 : Plan de maison de plain-pied, type 4/5, avec la zone nuit bien distincte de la zone jour, garage en annexe

7. Élévation des façades et des pignons



Fig. 11 : Façade Nord

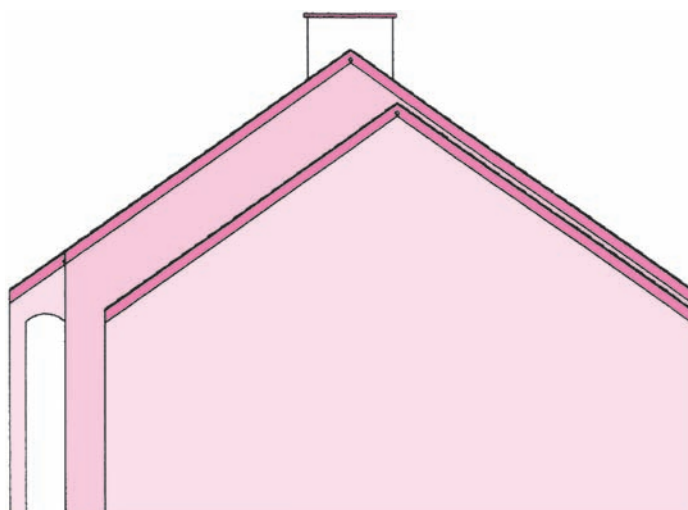


Fig. 12 : Pignons Ouest



Fig. 13 : Façade Sud

doc. : OUEST-HOME

8. Coupes transversales sur la partie habitable et le garage

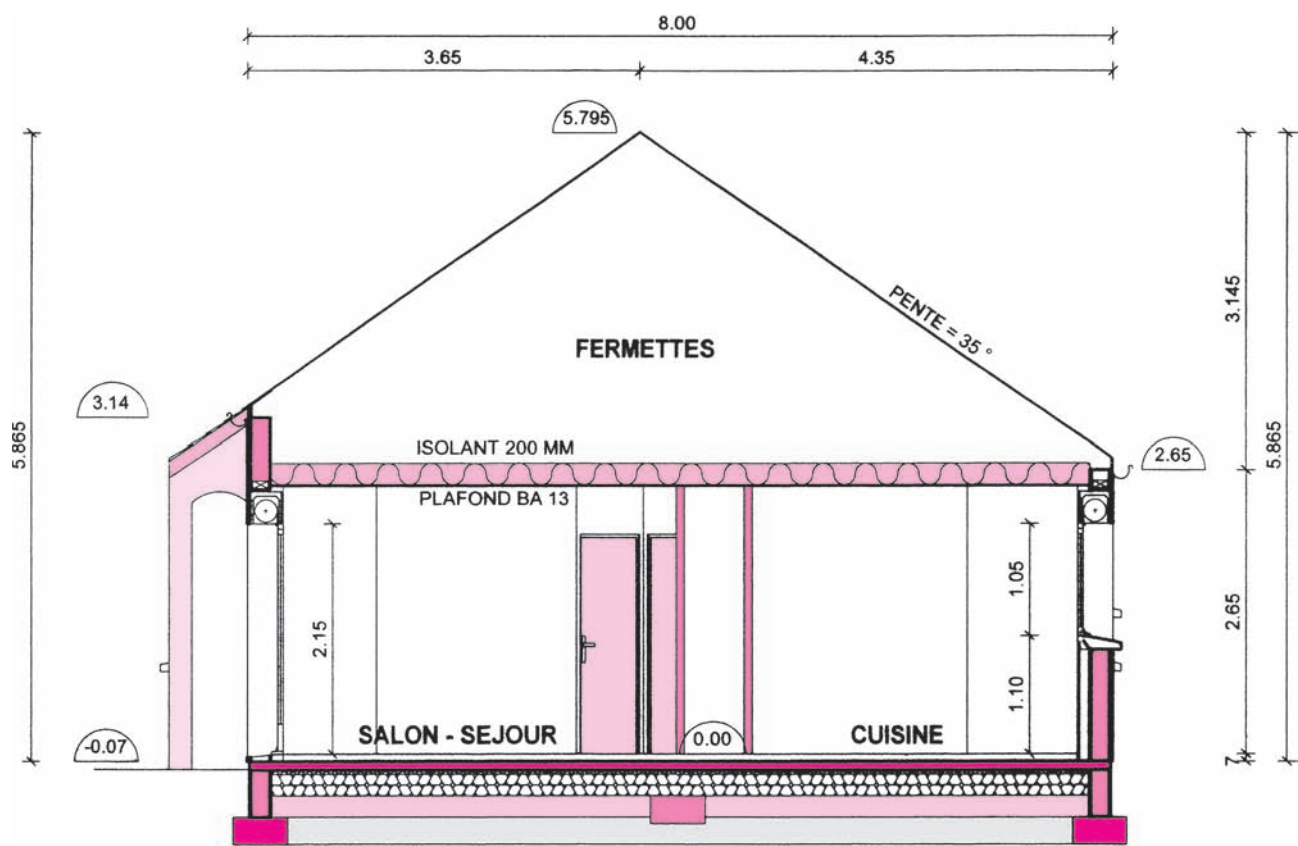


Fig. 14 : Coupe CC

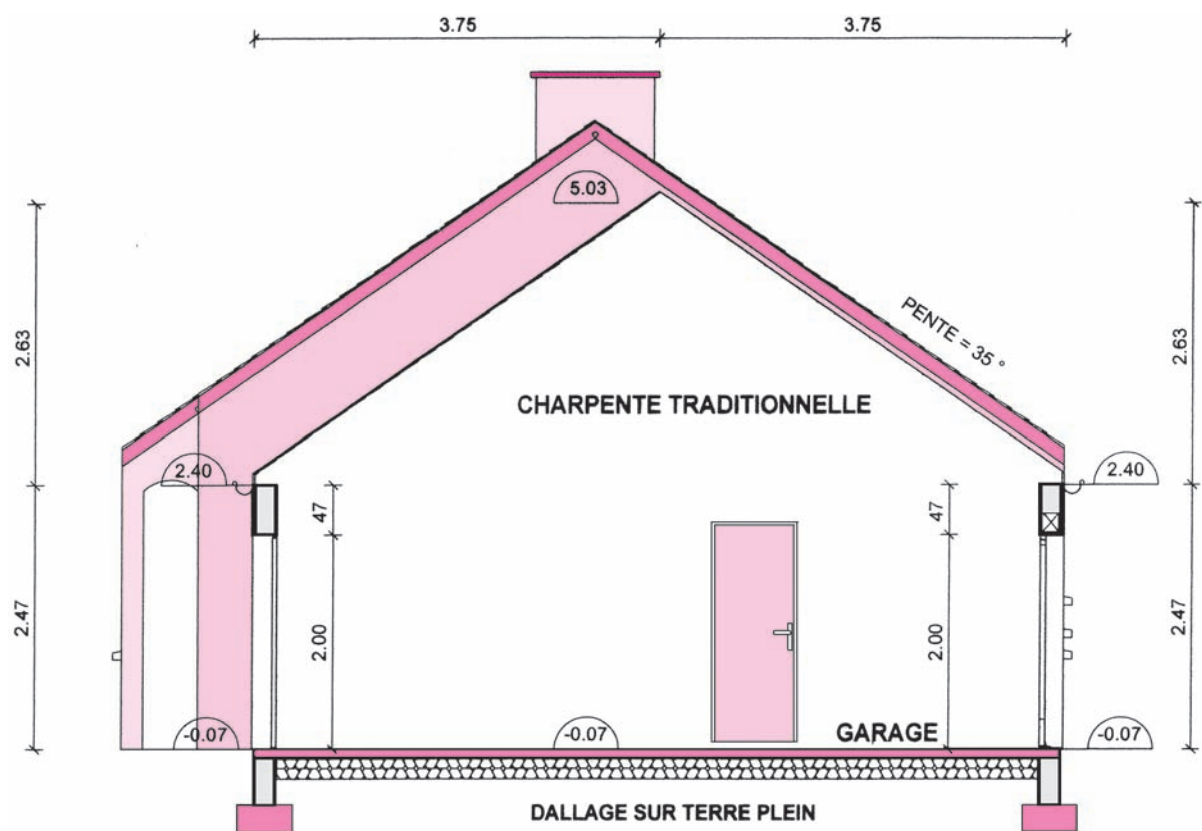


Fig. 15 : Coupes sur garage

9. Constitution du dossier de la demande de permis de construire du projet

Formulaire et plans du projet		Pièces du volet paysager	
1	Formulaire administratif à compléter intitulé : <i>Demande de permis de construire une maison individuelle</i> , assorti d'une notice explicative pour le remplir. Cet imprimé est à retirer en mairie. La demande est présentée soit par le propriétaire du terrain, soit par son mandataire.	A	Une ou des vues en coupe précisant l'implantation de la construction par rapport au terrain naturel à la date du dépôt de la demande. Cette coupe est réalisée sur toute la profondeur du terrain (fig. 17 et 18). Elle permet de vérifier le positionnement du projet par rapport au relief, et d'apprécier si les éléments d'accompagnement (terrasses, cheminements) respectent la topographie du terrain.
2	Un plan de situation (échelle: 1/10 000) qui permet de localiser le terrain et son orientation. Un extrait du plan de lotissement pour répertorier le lot, ou un plan parcellaire (fig. 1 à 3) Voir: <i>Du choix du terrain aux plans d'exécution</i> , éditions Eyrolles.	B	Deux photos en couleurs au minimum (le plus souvent trois), dont le but est d'apprécier la situation du terrain dans son environnement. En pratique, l'observateur se place face au terrain, à gauche du terrain, et à droite du terrain soit en plan large, soit en plan rapproché. Les points et les angles seront figurés sur le plan de masse (dessin d'une flèche à tête large, orientée dans le sens de la visée).
3	Un plan de masse (échelle: 1/500) qui permet l'implantation de la construction prévue sur le terrain. (fig. 5)	C	Document graphique de visualisation : perspective d'ensemble à main levée ou traitement informatique (fig. 19). Il doit faire apparaître la construction, mais aussi son environnement à l'achèvement des travaux, et la situation à long terme, surtout en cas de plantations, traitement des accès, etc.
4	L'élévation des façades désignées par leur orientation (échelle: 1/50, cf. fig 12 à 14).	D	Notice sur le projet : elle a un caractère à la fois descriptif et justificatif. Elle décrit le paysage et l'environnement existant. Elle expose et justifie les moyens mis en œuvre, ou les dispositions prévues, pour insérer le projet sans heurter le cadre existant ou futur. Elle permet de mesurer l'impact visuel du projet. Elle constitue un élément complémentaire du document graphique.
5	Le plan de chaque niveau avec les dimensions principales utiles à la compréhension du projet (échelle: 1/50). (fig. 11)		
6	La ou les coupes verticales de la construction avec indication des hauteurs (échelle: 1/50) (fig. 15 et 16)		

La surface hors œuvre nette (SHON) de la maison doit être indiquée dans la rubrique « Habitation » du formulaire.

Elle sert au calcul de différentes taxes communales ou d'habitation :

- taxe locale d'équipement: TLE;
- participation et raccordement à l'égout: PRE;
- taxe départementale d'espaces naturels sensibles: TDNS.

Le mode de calcul de la SHON est schématisé dans le chapitre 3.

Une fiche d'aide au calcul de la SHON est adjointe au formulaire et résume la marche à suivre pour son calcul.

La surface SHON prise en compte se déduit de la surface S' par une déduction forfaitaire de 5 % pour l'isolation thermique et acoustique de l'habitation, ou $S' \times 0,95$ (cf. tableau ci-après).

Dans le cas du projet de type 4/5, les données à prendre en compte sont les suivantes:

SHOB			Porche d'entrée		Garage	
long.	larg.	long. x larg.	long.	larg.	long.	larg.
8,70	6,31	54,90	2,00	0,70	7,50	3,12
8,00	5,29	42,32				
7,50	3,10	23,25				
2,00	0,70	1,40				
Total SHOB: 121,87 m ²			1,40 m ²		23,40 m ²	

Tableau de calcul de la surface hors œuvre nette (SHON) pour le projet envisagé:

Surfaces créées du projet (m ²)	Niveaux	Surfaces hors œuvre brutes (SHOB)	Surfaces déduites			S'	Surfaces hors œuvre nettes (SHON)
		Surface des planchers, y compris l'épaisseur des murs et des cloisons.	a Combles et sous-sols non aménageables.	b Toitures-terrasses, balcons, loggias, et surfaces non closes.	c Stationnement des véhicules dans la construction.	S - (a+b+c)	S' x 0,95
	Rez-de-chaussée	S=121,87	/	b=1,40	c=23,40	S'=97,07	SHON=92,22

10. Volet paysager du projet

Une vue ou des vues en coupe du projet de construction

Chaque coupe doit comporter (fig. 17 et 18) :

- l'indication des niveaux du terrain;
- les cotes de hauteur: niveau du sol fini, égout du toit, faîtiage;
- le traitement des espaces extérieurs par des remblais ou déblais (trait interrompus courts sur la coupe).

Les niveaux et cotes nécessaires sont fournis par les plans suivants déjà établis :

- plan parcellaire du géomètre pour le lot (fig. 4);
- plan de masse avec des cotes d'altitudes (fig. 5);
- vue en plan du rez-de-chaussée ou autre niveau;
- coupes techniques du pavillon concerné pour les hauteurs de la construction (fig. 15 et 16).



Fig. 16 : PROFIL A

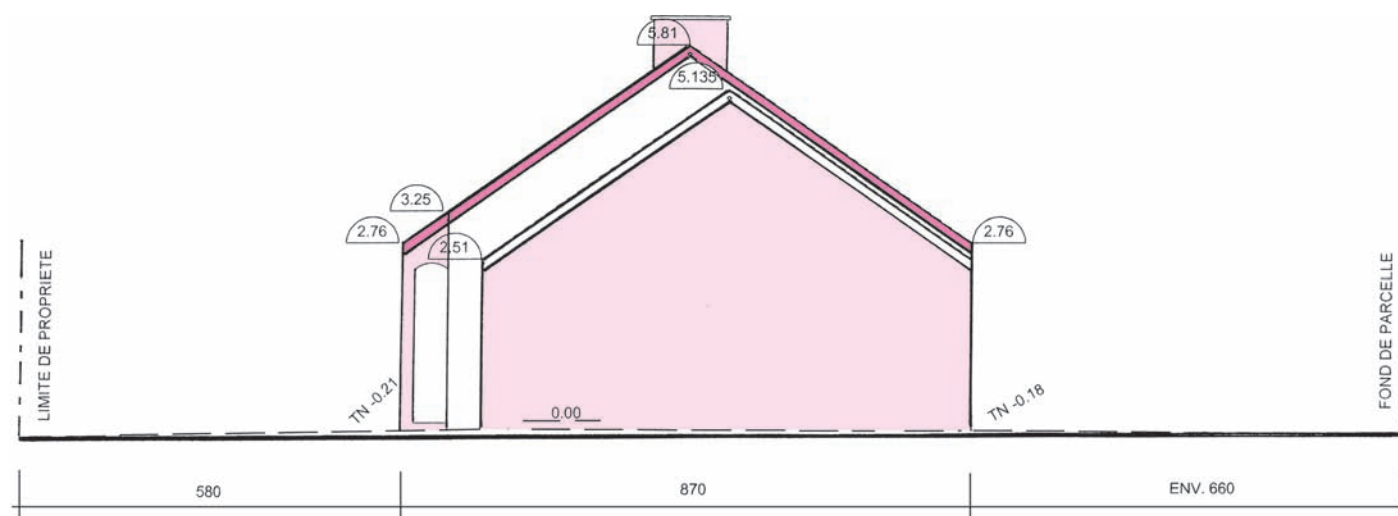


Fig. 17 : PROFIL B

Présentation d'au moins deux photos couleurs

Photo 1 : vue de près	Photo 2 : vue de loin
<p>On vise l'environnement immédiat pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • apprécier le relief du terrain ; • vérifier l'existence de plantations (arbustes, haies ou arbres de grande taille) ; • cadrer les constructions voisines : maisons ou annexes. 	<p>On cherche à visualiser le contexte paysager global dans lequel s'inscrit le projet.</p> <p>Il s'agit d'un plan large afin d'avoir un aperçu du panorama dans lequel va s'inscrire le projet.</p> <p>Les photos jointes sont toujours en couleurs et non des photocopies en noir et blanc.</p>

Document graphique

Il représente la future construction en perspective montrant le terrain, la maison implantée, l'aménagement des abords, les plantations, les accès.

Ce document n'est pas exigé si le projet porte sur moins de 170 m² de SHON, mais les constructeurs le fournissent systématiquement lors de la demande du PC.

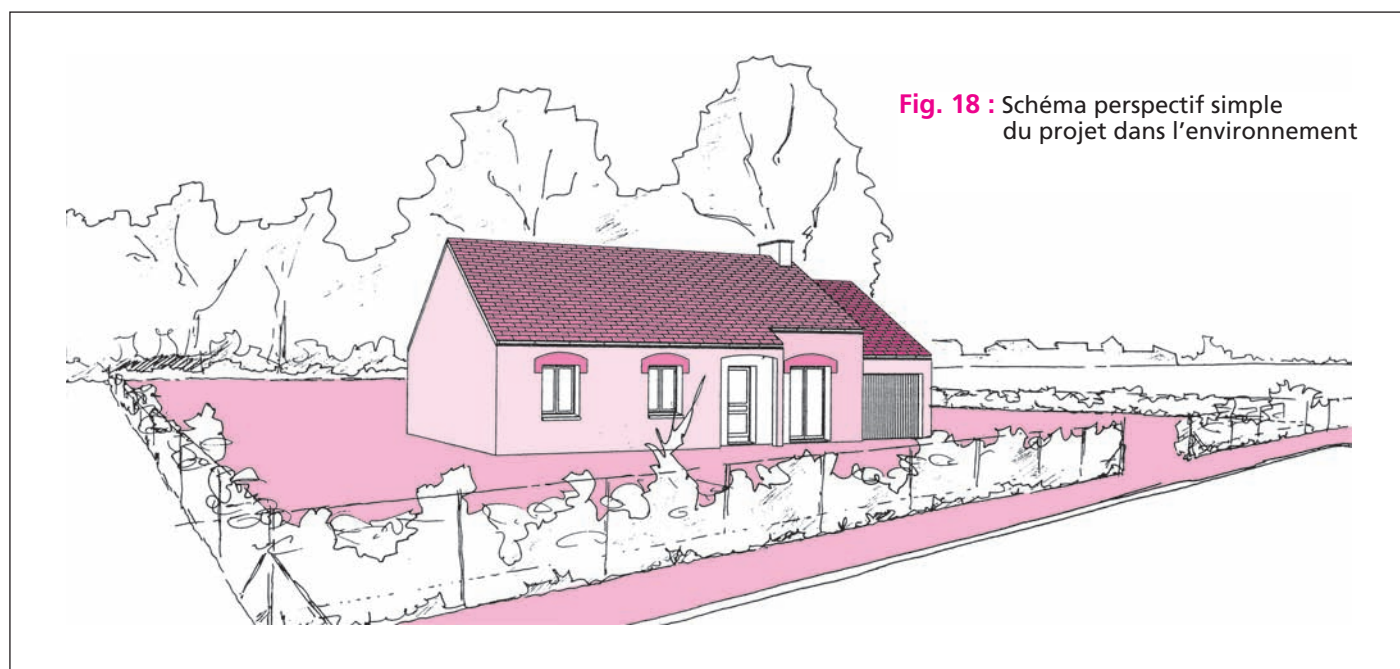


Fig. 18 : Schéma perspectif simple du projet dans l'environnement

Notice d'insertion ou notice descriptive

Indications sur le mode de traitement de la notice :

Environnement et implantation sur le lot	Viabilité du lot et conformité au site
<p>Le terrain à bâtir est situé en zone cadastrée section X, N° W Il se situe dans la ZAC de ..., commune de ...</p> <p>La superficie de la parcelle cadastrée est de ...m².</p> <p>Le terrain présente une déclivité vers le trottoir de ...</p> <p>Le terrain n'est pas boisé par des arbres de haute tige...</p> <p>.....</p> <p>Les maisons avoisinantes en arrière-plan sont couvertes en tuiles avec une pente de 35 à 40 %. Elles sont indépendantes avec marges latérales de 3 m à leur pourtour.</p> <p>Elles sont soit à simple rez-de-chaussée, soit avec combles aménagés. Les enduits extérieurs sont de ton pierre.</p> <p>Le plan de masse : il respecte le règlement du lotissement relativement à l'implantation de la maison avec les marges prescrites.</p>	<p>Il est desservi par une voie réglementaire et est viabilisé pour tous branchements par voie souterraine.</p> <p>Le recul en façade d'au moins 5 m permet le stationnement des véhicules.</p> <p>Les évacuations EU/EV seront raccordées au réseau public prévu.</p> <p>Les eaux pluviales (EP) seront acheminées vers le caniveau, collectées dans un regard muni d'une grille et évacuées au réseau EP.</p> <p>Les alimentations PTT et gaz seront réalisées à partir de coffrets et compteurs prévus en limite de propriété.</p> <p>Le coffret EDF est placé également en limite de terrain.</p> <p>L'alimentation en eau potable s'effectue par le réseau communal.</p> <p>Les matériaux choisis sont en accord avec l'aspect traditionnel des constructions avoisinantes.</p> <p>Le toit à deux versants est avec une pente de 35°.</p>

Chapitre 10

Implantation des constructions avec appareils électroniques

1. Appareils électroniques et mode d'emploi

2. Type d'instrument adapté aux tracés d'implantation

3. Précautions d'emploi des lasers

4. Mise en station du tachéomètre et caractéristiques d'utilisation

5. Application à l'implantation d'un pavillon sur un lot

6. Méthode d'implantation sur le terrain

7. Mode opératoire pas à pas

8. Visualisation des tâches : stations et contrôles

9. Plan de fondation de la maison en projet

1. Appareils électroniques et mode d'emploi

Les instruments topographiques électroniques de mesure d'angle verticaux, horizontaux et des distances (tachéomètres) appartiennent à une nouvelle génération.

Les éléments innovateurs comme le plomb laser, les vis de fin calage, le système adopté pour le compensateur (direction de la gravité à l'intérieur de l'instrument) facilitent les tâches de prises de mesures.

Les constructeurs de maisons individuelles confient souvent la tâche d'implantation au conducteur de travaux ou à un opérateur géomètre familiarisé avec les appareils électroniques.

Certains appareils (exemple: le TCR110C de Leica) disposent d'un EDM (distance-mètre) sans réflecteur (laser rouge visible) avec portée jusqu'à 80 m et possibilité de se connecter à un PC ou à un enregistreur.

Les gestionnaires d'implantation (fabricant TRIMBLE) permettent l'affichage et la saisie graphique des plans et des points d'implantation avec leurs coordonnées pour les exploiter.



doc. : LEICA

Fig. 1 : TCR 110C avec écran et clavier

2. Type d'instrument adapté aux tracés d'implantation

Exemple: tachéomètre de construction TCR 110 C de Leica.

Cet instrument est utilisé pour :

- définir des alignements horizontaux et verticaux et aussi des surfaces;
- déterminer des angles droits ou de valeur quelconque;
- mesurer entre deux points la distance et la dénivelée;
- effectuer des implantations et des contrôles.

Touches de fonction	
SET	Régler l'angle Hz sur zéro.
DIST	Déclencher une mesure de distance.
	Allumer/éteindre la nivelle électronique ou le plomb laser.
Touches fixes	
V/%	Régler l'affichage de l'angle vertical V.
← Hz →	Donner un sens de rotation à l'angle H.
1 / 2	Défiler à travers les affichages.

Données affichées

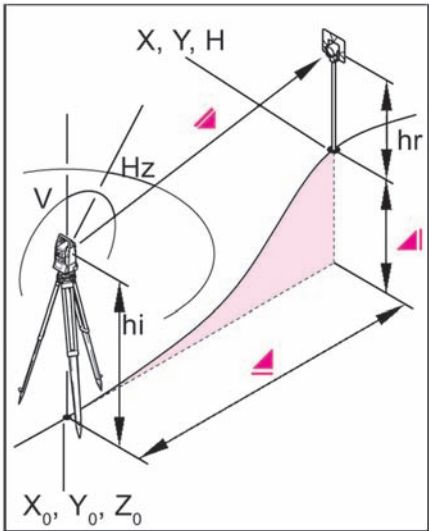


Fig. 2 : Notations et sigles

- Hz Angle Hz
- V Angle V
- Distance inclinée
- Distance horizontale
- Dénivelée
- X Abscisse du point visé
- Y Ordonnée du point visé
- Z Altitude du point visé
- hr Hauteur du réflecteur au-dessus du sol
- hi Hauteur de l'instrument au-dessus du sol
- X0 Coordonnée de la station (Abscisse)
- Y0 Coordonnée de la station (Ordonnée)
- Z0 Altitude de la station

doc. : LEICA

Paramètres EDM

Mesure électronique des distances

Point Laser :

Off : le rayon laser visible est éteint.

On : le rayon laser visible est allumé pour le repérage du point visé.

Mode distance

Le mode distance (type EDM ou mesure électronique des distances) est activé en fonction de la précision recherchée des mesures de distance, et suivant les types de prismes utilisés (cf. fig. 7).

On distingue pour les mesures :

- **IR** : EDM infrarouge invisible pour mesures sur prismes ou cibles réfléchissantes (AR standard), avec portée jusqu'à 500 m avec tolérance (5 mm + 3 ppm) *
- **RL** : EDM sans réflecteur (SR), visible pour mesures sans prismes.

La mesure de distance sans prismes atteint une portée de 80 m avec tolérance de 5 mm + 3 ppm *

* ppm = mm / km

Mesure de distance

Viser et centrer le réticule au milieu du prisme.

Action sur **DIST** :

- Elle déclenche une mesure de distance qui s'affiche.
- La distance affichée reste valide jusqu'à ce qu'une autre mesure la remplace.
- Les angles sont affichés indépendamment des distances.

Paramètre **AR** : infrarouge invisible et mesure de distance avec réflecteur et cibles.

Paramètre **SR** : dans le cas du laser visible, la mesure de distance sans réflecteur atteint 80 m.

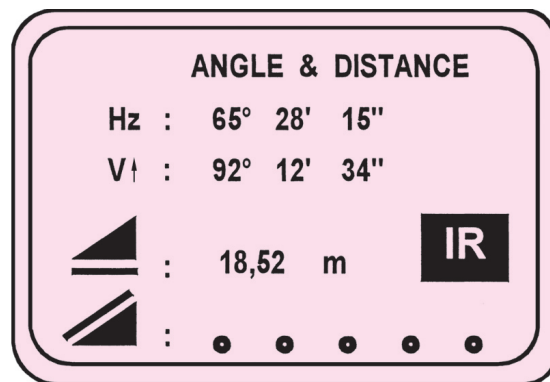
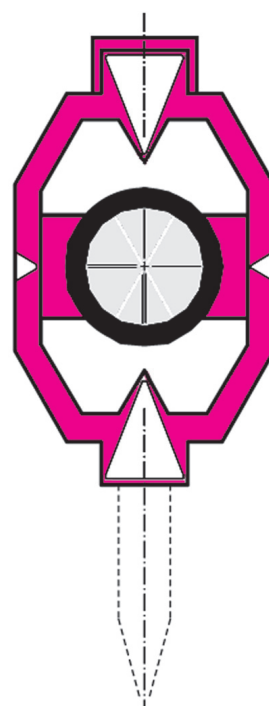


Fig. 3 : Écran standard

Mesure

Changer d'affichage pour afficher d'autres données.



doc. : LEICA

Fig. 4 : Prisme récepteur pour mesurer les distances

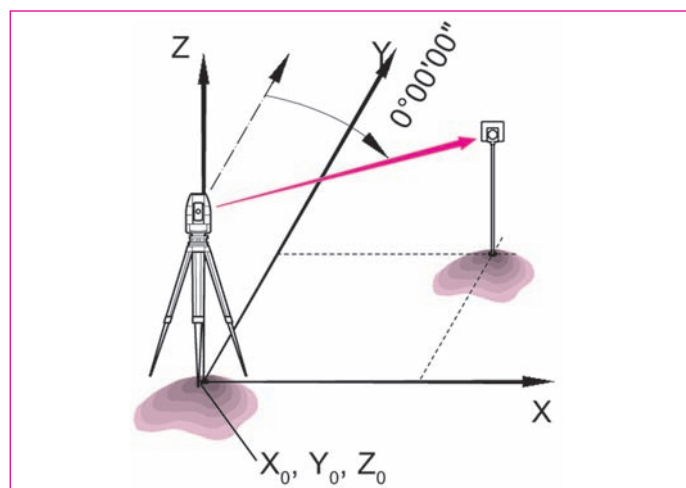


Fig. 5 : Les coordonnées du point visé se réfèrent à l'origine X_0, Y_0, Z_0

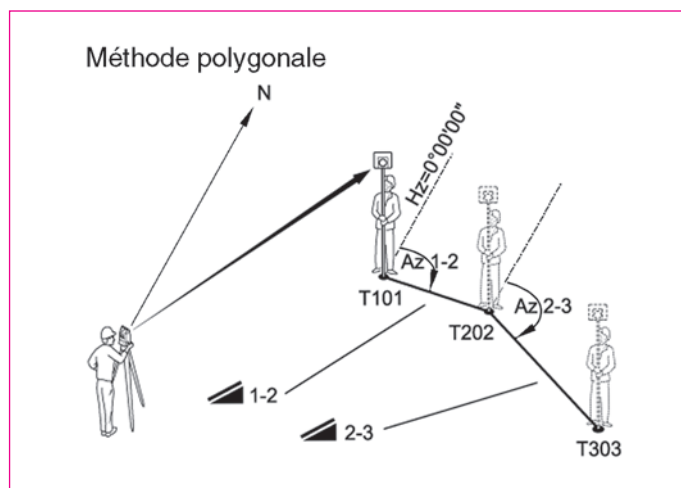


Fig. 6 : L'application distance (DIST) calcule les distances obliques, horizontales, et mesure la dénivellation et l'azimut de 2 points cibles visés (cf. fig. 3)

Autres paramètres EDM

(distance-mètre)

AR-Standard :

Mesure de distance sur prismes avec portée jusqu'à 500 m (5 mm + 3 ppm)*.

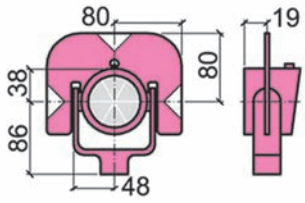
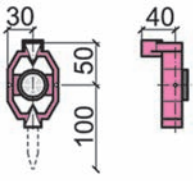

AR-Track :

Mesure de distance en continu sur prismes avec une portée jusqu'à 500 m (5 mm + 3 ppm)*.

AR-Cible :

Mesure de distance sur cible réfléchissante avec une portée jusqu'à 250 m (5 mm + 3 ppm)*.

*ppm = mm / km

Types de prismes de Leica Geosystems (Basic Series) (Fig. 7)		Constante [mm]
Prisme rond GPR111		La constante du prisme est paramétrée au départ en fonction du prisme utilisé suivant le parcours optique du rayon laser
Miniprisme GMP111		
Cible réfléchissante		

3. Précautions d'emploi des lasers

Une diode laser est constituée par une jonction PN dont la région active forme une cavité électromagnétique résonnante.

La plus grande partie de l'énergie est concentrée dans cette cavité, et la lumière est émise parallèlement à la jonction.

Une diode laser est très sensible aux décharges électriques. L'anode et la cathode seront par conséquent toujours court-circuitées quand la diode laser sera déconnectée.

Les diodes laser émettent des radiations qui sont interceptées par l'œil humain.

Quand une diode est en service, il est entièrement proscrit de regarder l'intérieur de la diode.

Une observation dans l'axe de l'émission peut provoquer une lésion au niveau de l'œil.

Les lasers sont répartis en 5 classes en fonction des risques qu'ils peuvent occasionner :

Classe	Caractères
1	Sans danger.
2	Ils émettent uniquement un rayonnement visible et sont de puissance suffisamment faible pour que le réflexe palpébral protège l'œil.
3A	Ils ont une puissance 5 fois plus élevée que celle de la classe 2 dans le domaine visible, de sorte que l'œil soit encore protégé par le réflexe palpébral.
3B	Ce sont des lasers dangereux pour la vue en rayonnement direct, mais non pour la peau et non en rayonnement indirect.
4	Lasers dangereux pour l'œil et pour la peau.

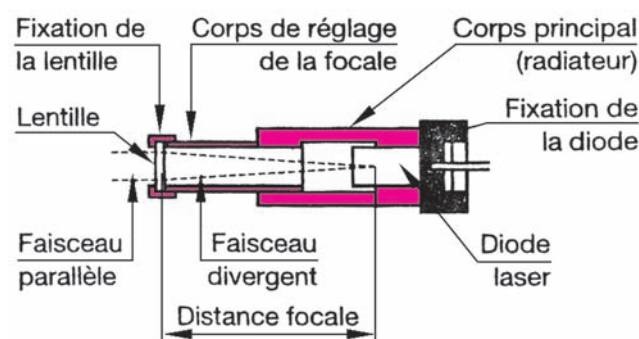


Fig. 8 : Schéma d'un laser avec sa diode

Mesures préventives

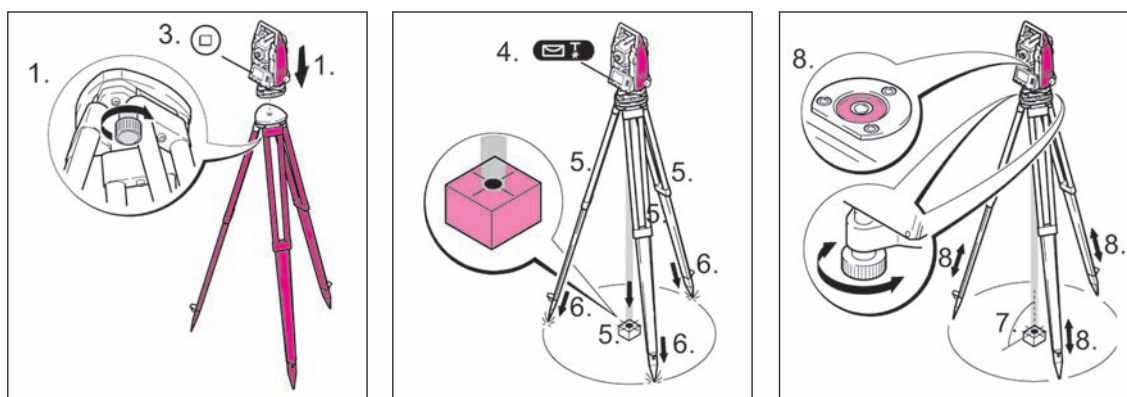
- Veiller, lors de l'installation, à la stabilité de l'instrument (trépied, embase fixée, etc.) et protéger l'équipement des chocs mécaniques.
- Effectuer régulièrement le contrôle du bon fonctionnement par des mesures et ajustages instrumentaux.
- Ne pas regarder dans le rayon laser et ne pas le diriger inutilement sur d'autres personnes. Pour les lasers de classes 1 et 2, la protection de l'œil est normalement assurée par le réflexe de fermeture ou de détournement des yeux.
- Ne pas effectuer des travaux de topographie durant les orages, car il y a risque d'être touché par la foudre.
- Proscrire les pointés vers le soleil, car la lunette agit comme un verre ardent et peut provoquer des lésions oculaires et détériorer le distance-mètre.
- S'assurer de la sécurité du lieu de travail (lignes électriques éventuelles, excavations ou fossés, etc.).

4. Mise en station du tachéomètre et caractéristiques d'utilisation

Centrage avec le plomb laser

On effectue les mêmes réglages que pour le théodolite.

Fig. 9 à 11 :
Centrage avec
rayon laser



Calage avec la nivelle électronique

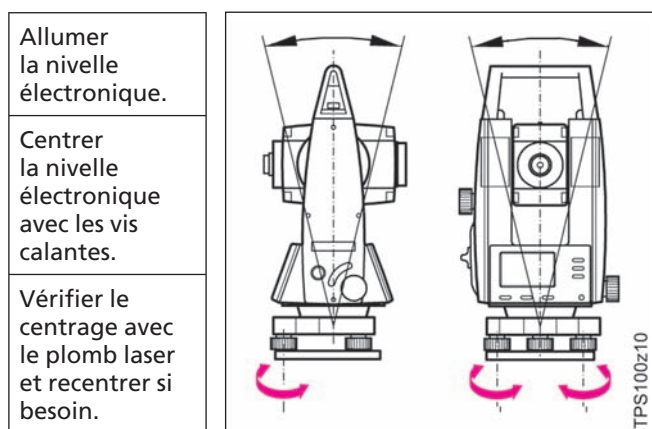


Fig. 12 : Calage avec une rotation de l'appareil

Réglage de l'intensité du laser

Suivant les conditions extérieures et les états de surface, un réglage de l'intensité est parfois nécessaire. Le plomb laser est réglé au pas de 25 %.

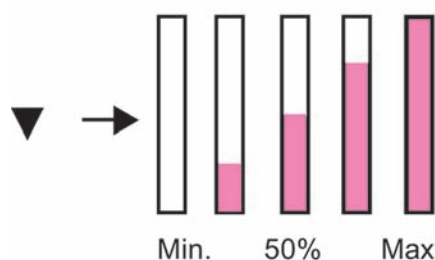


Fig. 13 : Réglage du plomb laser

Centrage avec l'embase coulissante

Elle permet de positionner l'instrument sur le repère de station par simple translation de l'instrument sur l'embase.

Les instruments topographiques électroniques de mesure d'angle verticaux, horizontaux et des distances (tachéomètres) appartiennent à une nouvelle génération

Les éléments innovateurs comme le plomb laser, les vis de fin calage, le système adopté pour le compensateur (direction de la gravité à l'intérieur de l'instrument) facilitent les tâches de prises de mesure

Les constructeurs de maison individuelle confient souvent la tâche d'implantation au conducteur de travaux ou à un opérateur géomètre familiarisé avec les appareils électroniques

Certains appareils (exemple: le TCR110C de Leica) dispose d'un EDM sans réflecteur (laser rouge visible) avec portée jusqu'à 80 m et possibilité de se connecter à un PC ou à un enregistreur

Les gestionnaires d'implantation (fabricant TRIMBLE) permettent l'affichage et la saisie graphique des plans et des points d'implantation avec leurs coordonnées pour les exploiter

Caractéristiques d'utilisation du tachéomètre (type TPS du fabricant Leica)	
Lunette	
• grossissement	30 x
• plus petite visée	1,70 m
Mesure d'angle (Hz, V)	
• résolution de l'affichage	5''
• précision de mesure d'angle	10'' (5 mm à 100 m)
Mesure de distance sur prisme	
• portée avec prisme circulaire	500 m
• écart type	5 mm + 3 ppm *
Mesure de distance sans prisme	
• portée	80 m
• écart type	5 mm + 3 ppm *
Affichage	
Écran standard	8 lignes de 24 caractères
Plomb	
• type	laser
*précision : ppm = mm / km	

6. Méthode d'implantation sur le terrain

Bornes R1 et R2 en recul de l'alignement sur rue de 3,00 m

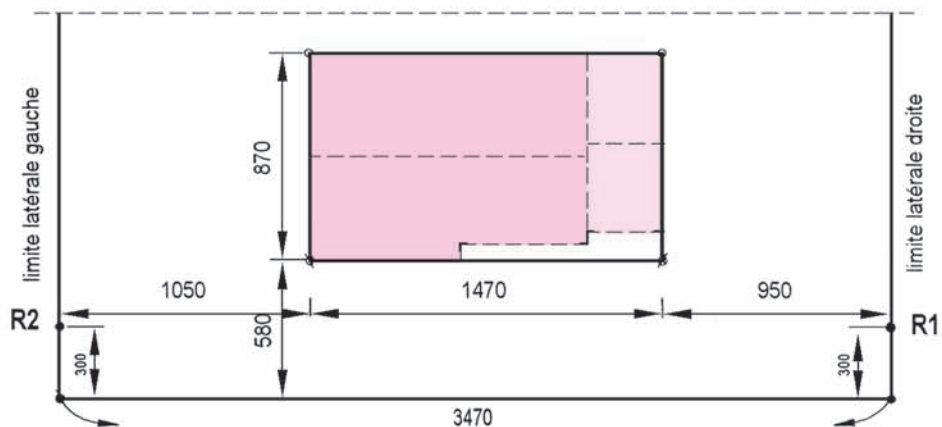
Recul de l'alignement sur rue de 5,80 m pour la façade

Marge latérales :

- à gauche de 10,50 m
- à droite de 9,50 m

L'opérateur doit se conformer aux bornes des limites placées par le géomètre
Les limites latérales ne sont pas à priori nécessairement d'équerre avec l'alignement sur rue

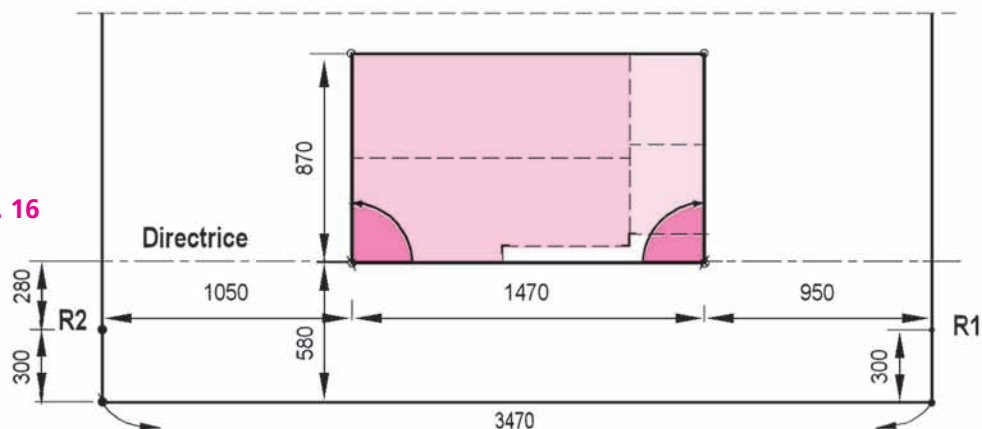
Fig. 15



A prescrire :

Les bornes R1 et R2 en retrait de 3,00 m de l'alignement sur rue ont un moindre risque d'être touchées ou déplacées sous l'effet de travaux tels que : (branchements divers ou voirie)

Fig. 16



Elles sont toujours choisies de préférence pour implanter
La directrice d'implantation à prendre est en recul de l'alignement R1R2 de 2,80 m et à 5,80 m de l'alignement sur rue

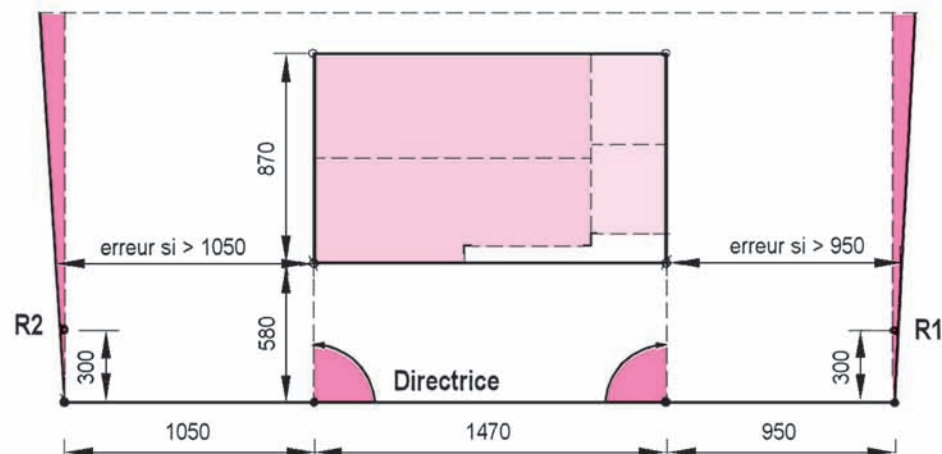
A éviter

Utiliser l'alignement sur rue pour effectuer les retours d'équerre en A et en B

Justifications :

Cas 1 : Si les limites latérales ne sont pas parfaitement d'équerre avec l'alignement sur rue (angle > 90°)

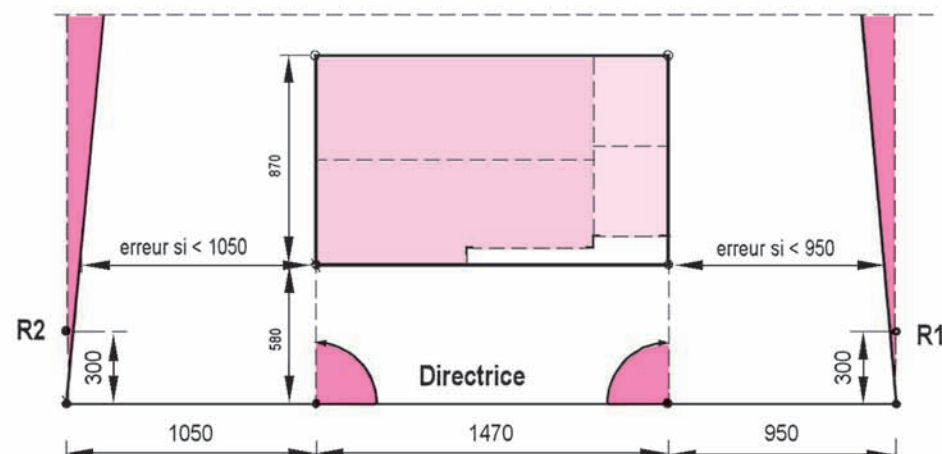
Fig. 17



La marge latérale sera plus grande au droit des angles de la maison

Cas 2 : Si les limites latérales ne sont pas parfaitement d'équerre avec l'alignement sur rue (angle < 90°)

Fig. 18



La marge latérale sera plus étroite au droit des angles de la maison avec risque de litige avec le riverain

L'implantation correcte de la construction est contrôlée à l'achèvement des travaux en vue de la délivrance du certificat de conformité.

7. Mode opératoire pas à pas

Étape 0

Repérer les bornes R1 et R2 sur le lot de terrain

Lire les cotes d'implantation

Étapes 1 et 2 : ligne directrice 1

Matérialiser le point 1 par station en R1 et visée sur le jalon 1
Mesurer à l'aide du prisme pour avoir le point 1

Matérialiser le point 2 par station en R2 et visée sur le jalon 2
Mesurer à l'aide du prisme pour avoir le point 2

Étape 3 : point A et point B

Station au point 2 et visée sur le point 1
Distances avec le prisme pour avoir les points A et B sur la directrice 1

Étape 4 : angle droit au point A

Station au point A et visée sur le point 2
Rotation de m'appareil de 100 gr ou 90°

Mesure à l'aide du prisme pour lire 8,70 m sur l'écran et avoir le point C

Étape 5 : angle droit au point B

Station au point B et visée sur le point 1
Rotation de m'appareil de 100 gr ou 90°

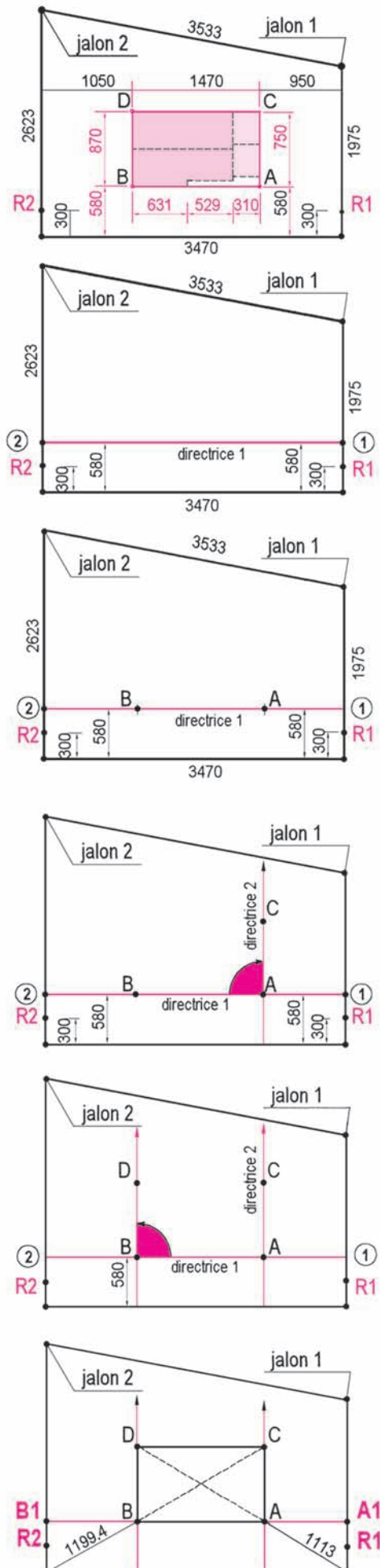
Mesure à l'aide du prisme pour lire 8,70 m sur l'écran et avoir le point D

Étape 6 : Contrôles

Mesure de $CD = AB$

Mesure des diagonales :
 $AD = BC$

Fig. 19 à 24



8. Visualisation des tâches : stations et contrôles

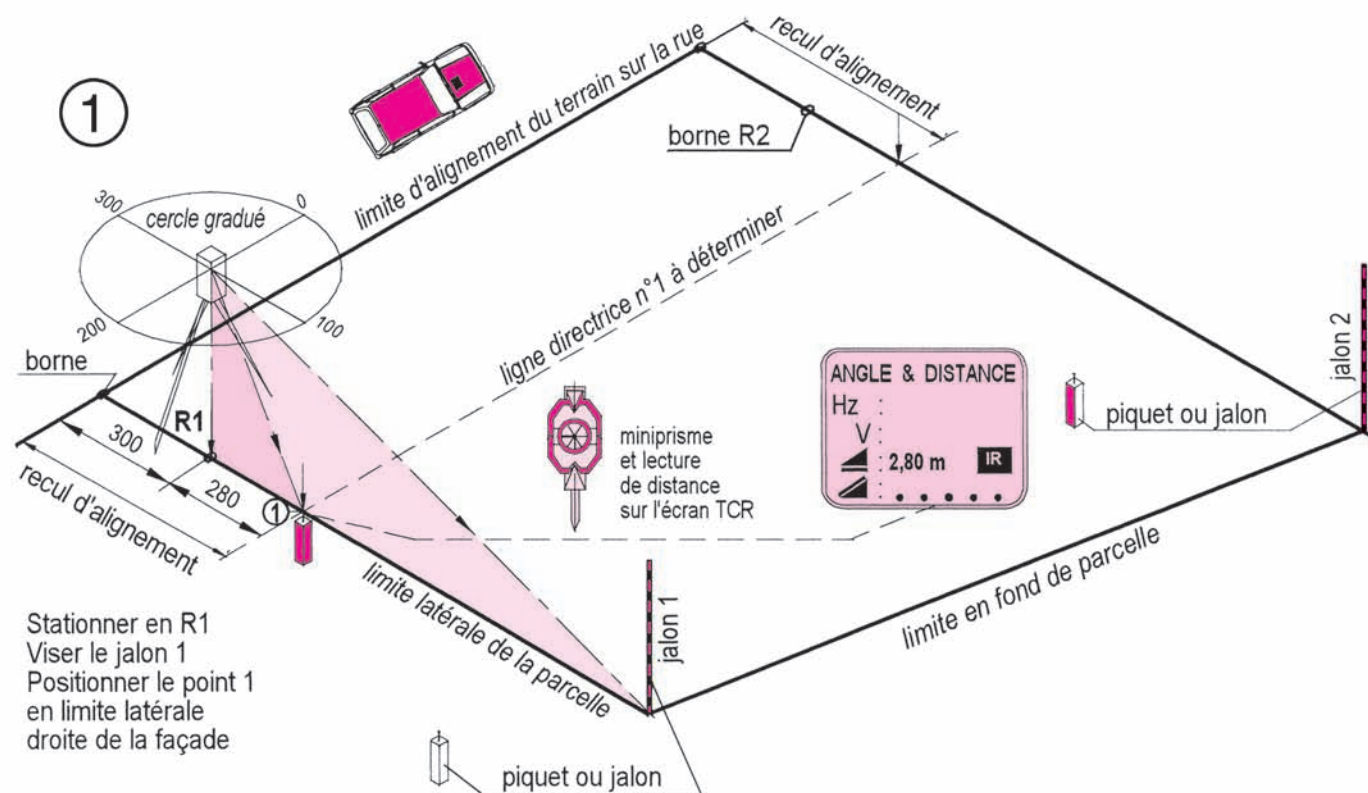


Fig. 25 : Station en R1

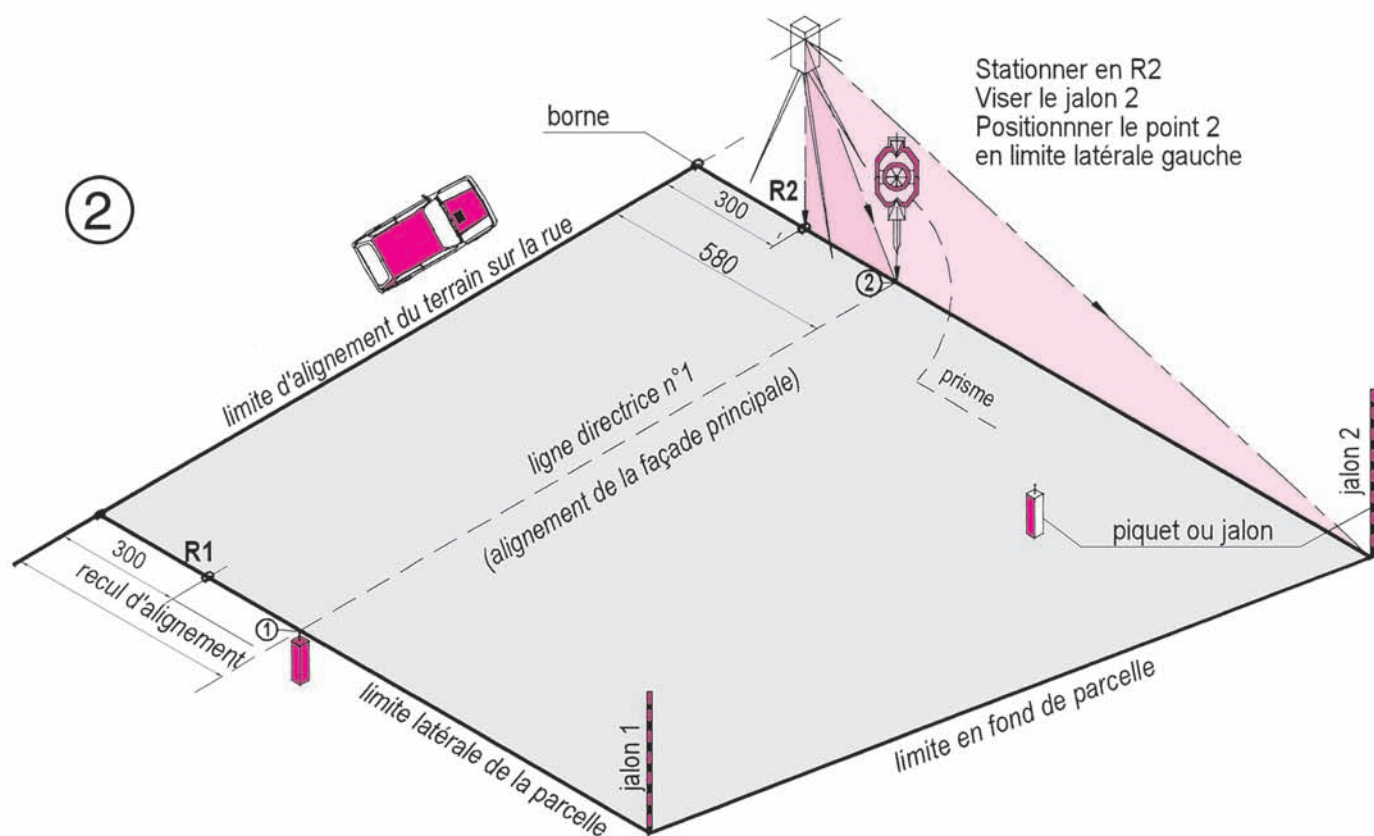


Fig. 26 : Station en R2

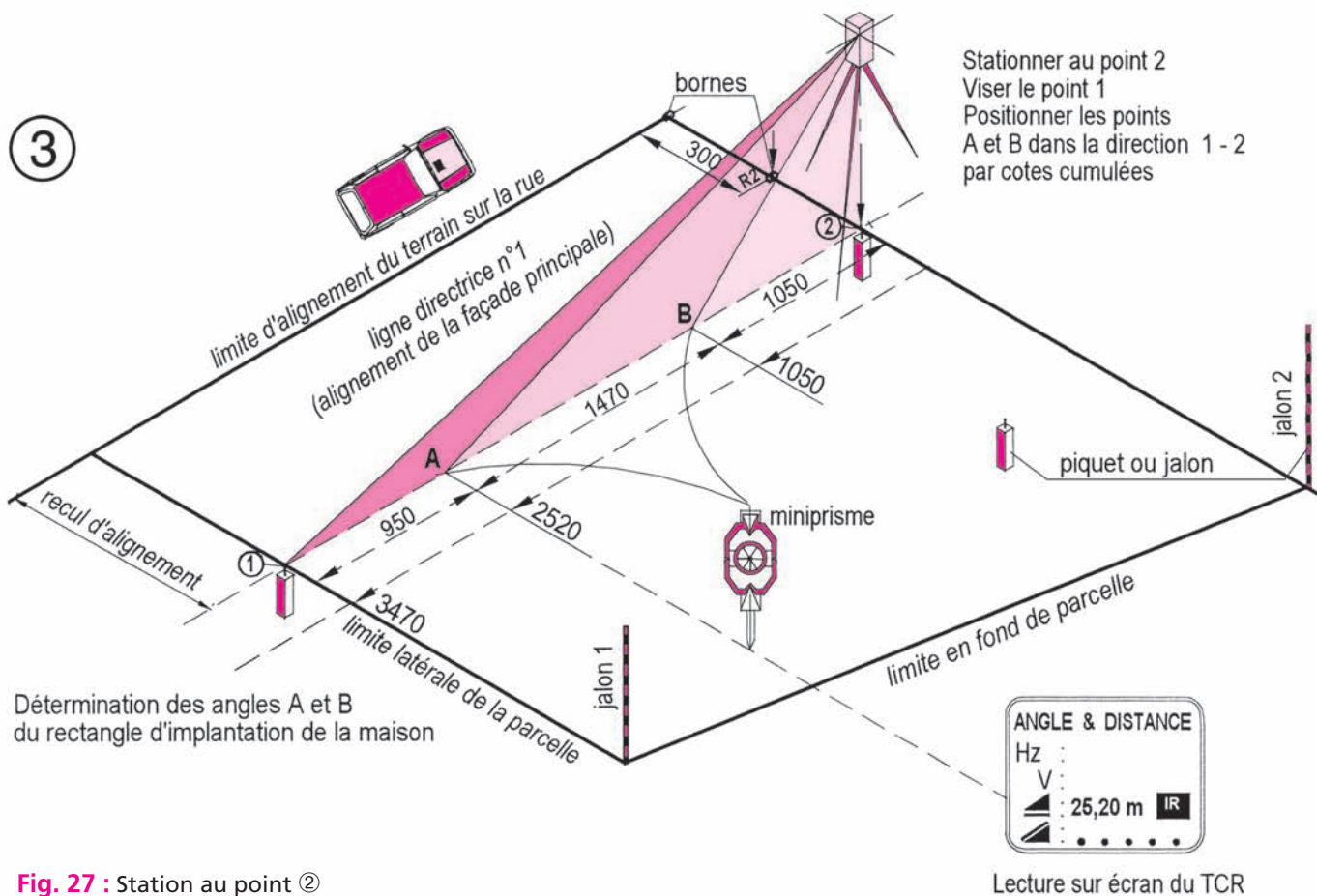


Fig. 27 : Station au point ②

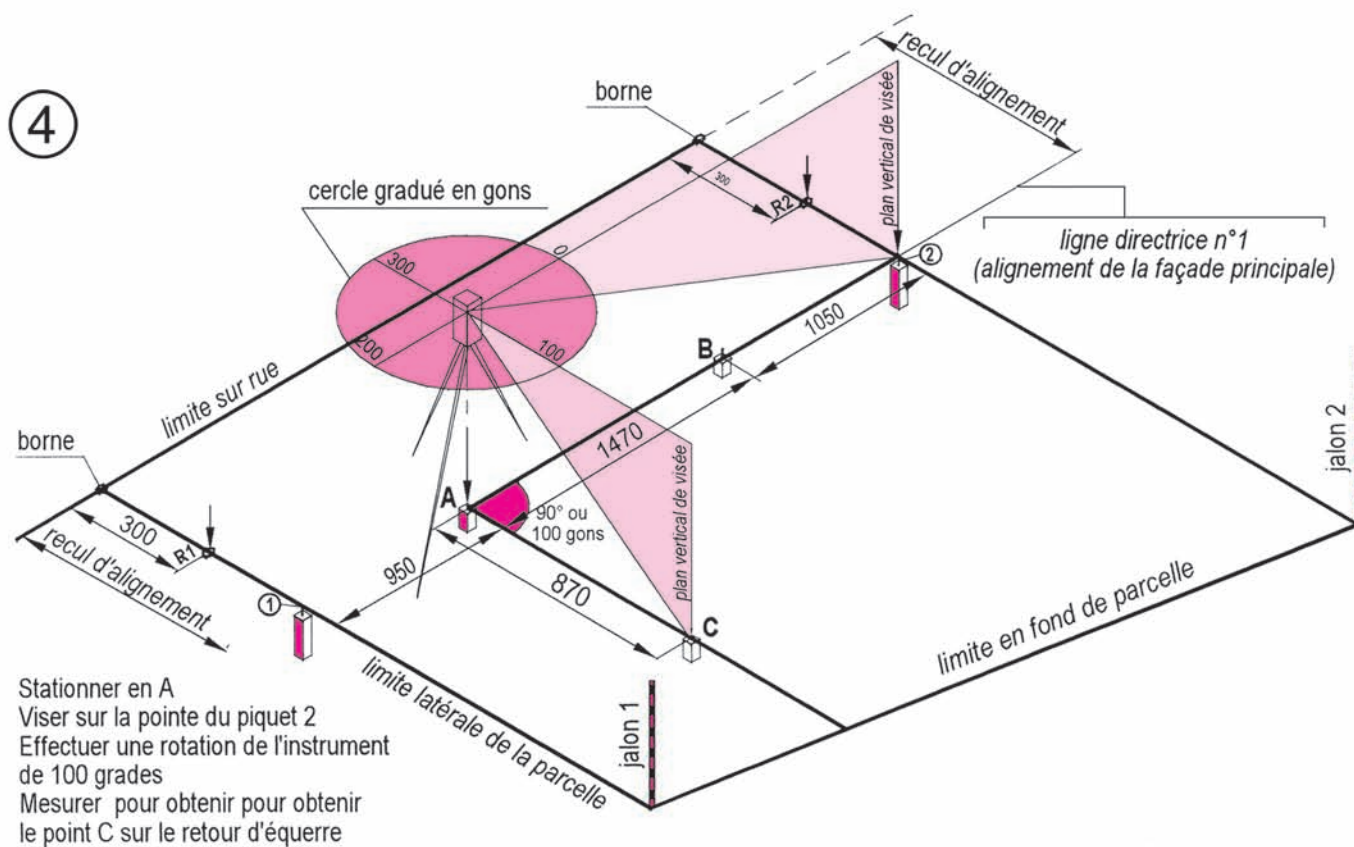


Fig. 28 : Station au point A et déterminer l'angle droit

5

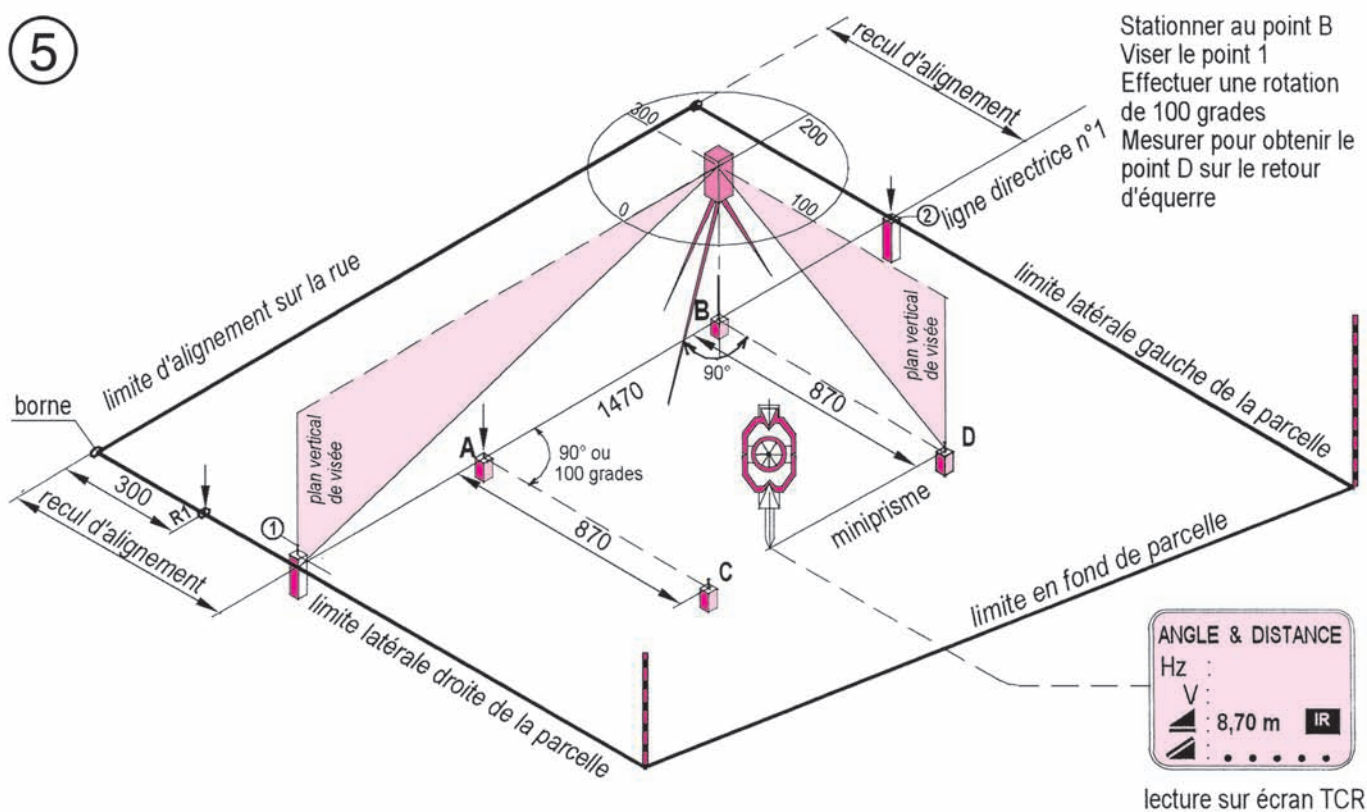


Fig. 29 : Station au point B, angle de la maison

6

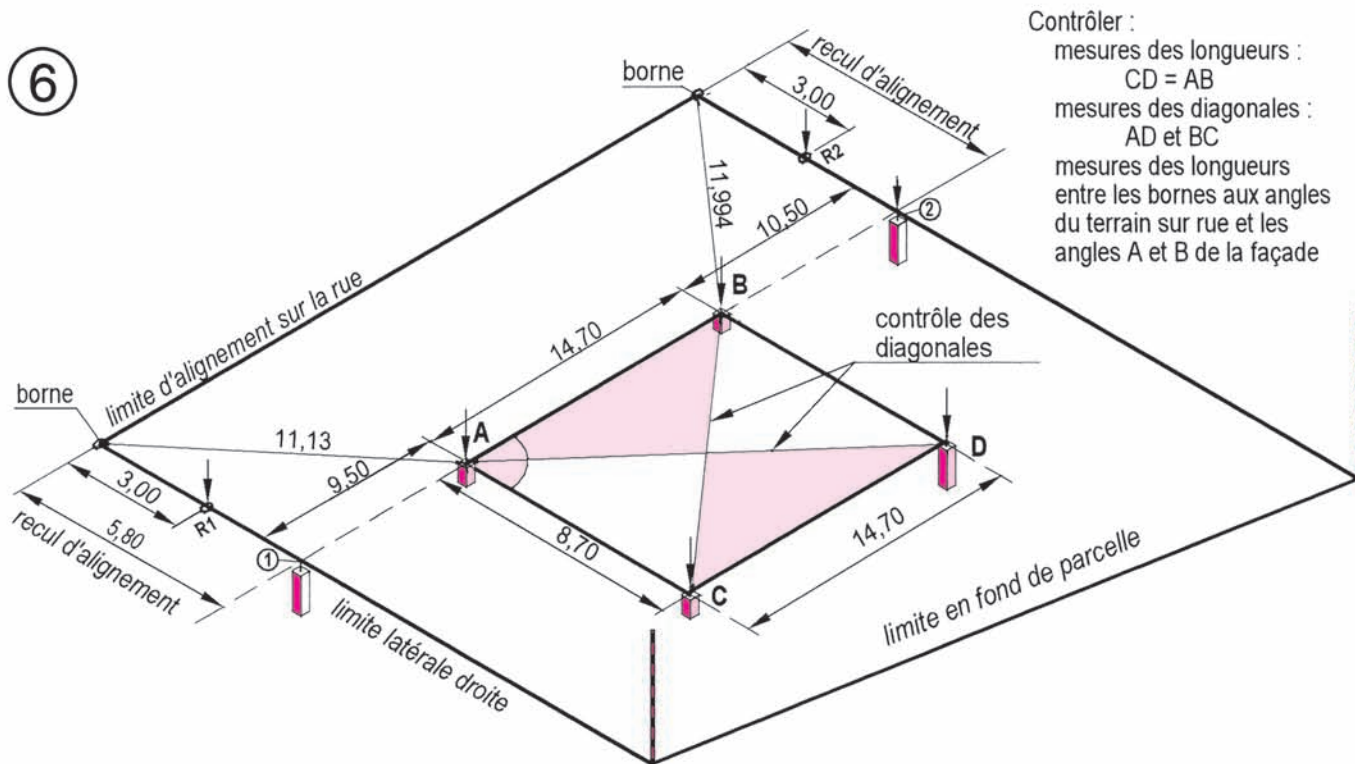


Fig. 30 : Schéma de principe de contrôle des dimensions

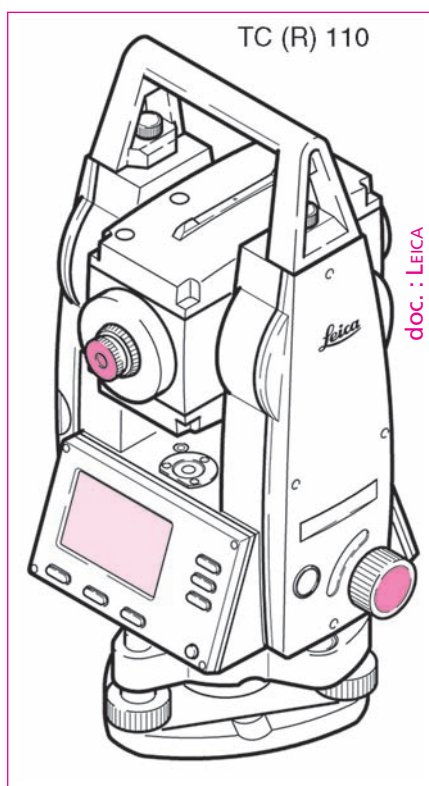


Fig. 31 : Tachéomètre de construction

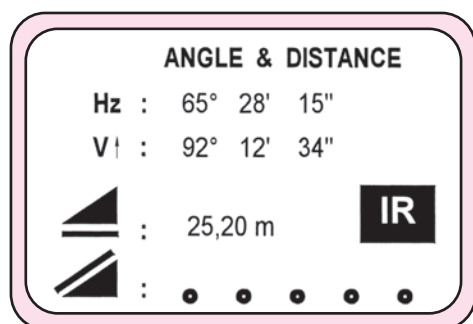


Fig. 32 : Écran et mesures

Paramétrage des angles

Le format de l'affichage des angles peut être choisi suivant trois pas.

- Pour 360⁰⁰⁰ :
0° 00' 01" / 0° 00' 05" /
0° 00' 10"
- Pour 360°
0.001° / 0.005° / 0.01°
- Pour gon :
0.001 gon / 0.005 gon /
0.01 gon

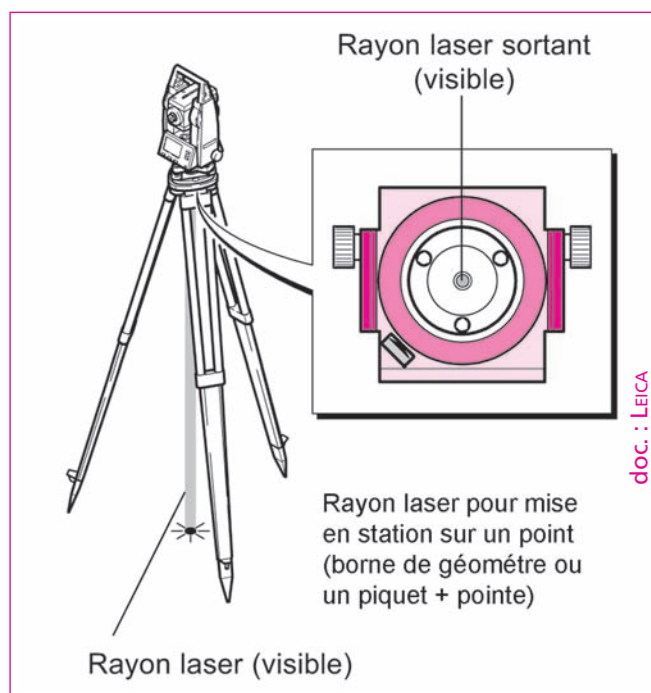


Fig. 33 : Laser vertical pour mise en station

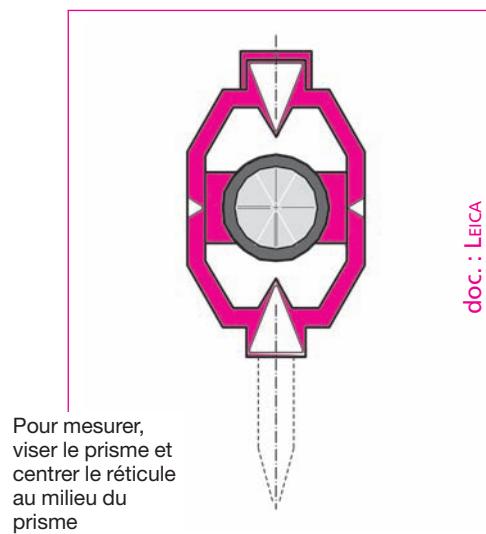


Fig. 34 : Prisme pour les mesures

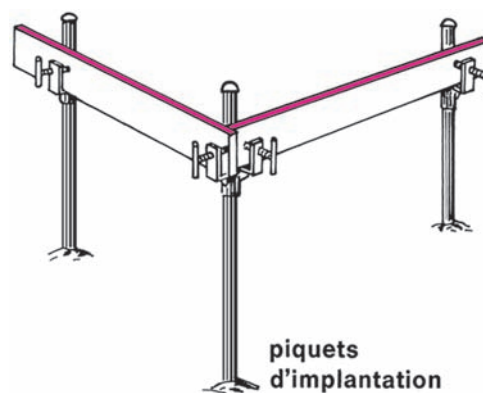


Fig. 35 : Chaise d'implantation

9. Plan de fondation de la maison en projet

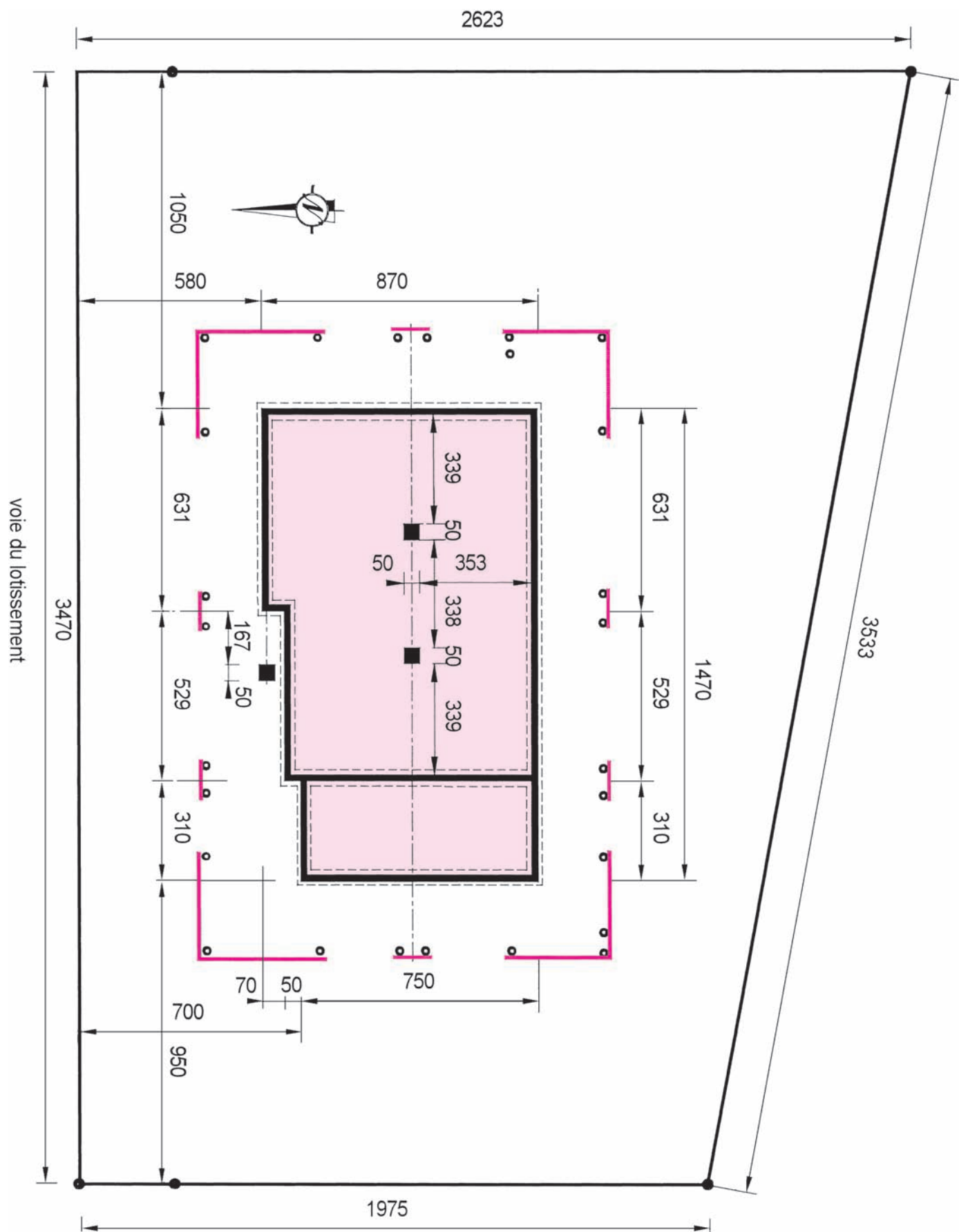
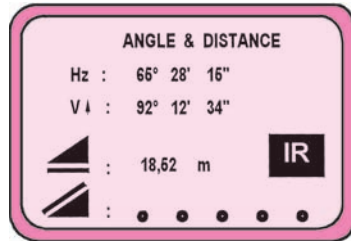
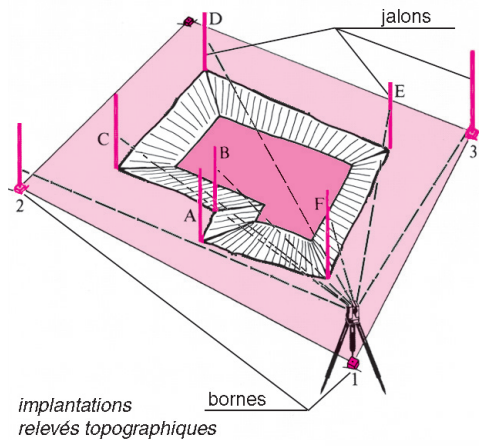
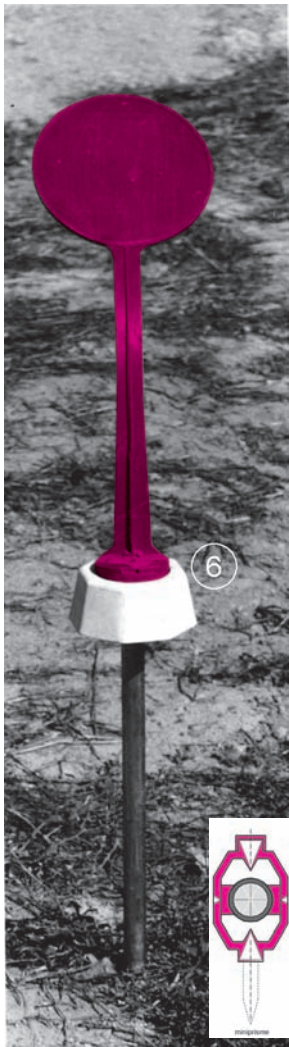


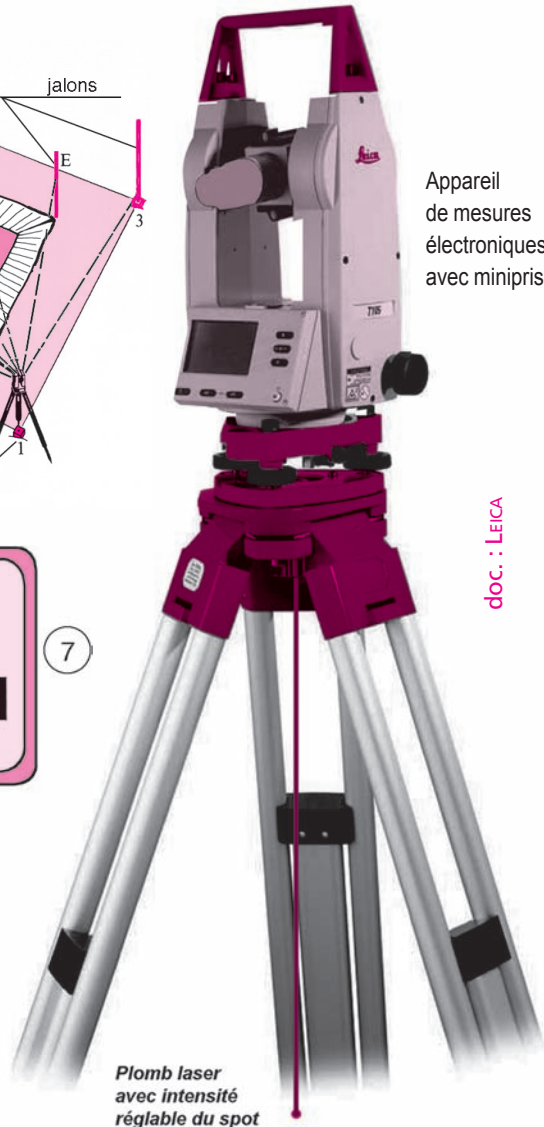
Fig. 36 : Fondations par semelles filantes et plots bétonnés sous la dalle

Bornes, jalons, mesures de l'opérateur sur le terrain



Mesures électroniques sur prismes

- ① Panneau de chantier
- ② Coffret électrique
- ③ Niveau du sol fini
- ④ Boîte de branchement EU
- ⑤ Boîte de branchement EP
- ⑥ Borne de géomètre
- ⑦ Mesures électroniques sur prismes



Regards sur le lotissement avec lots viabilisés : eau, coffret EDF, tabouret EU et EP, cit Télécom

Chapitre 11

Branchement, amenée et distribution de l'eau

1. Branchement et amenée d'eau

2. Distribution intérieure

3. Diamètres courants utilisés pour les appareils

4. Tubes en polyéthylène réticulé (PER)

5. Collecteurs-distributeurs, raccords et vannes d'isolement

6. Procédés de distribution intérieure

7. Visualisation de travaux en cours avec distribution en pieuvres

8. Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)

9. Maison de plain-pied en L et pièces humides groupées

10. Maison de type 4 et alimentation en eau potable (AEP)

11. Projet de pavillon de plain-pied avec garage

12. Amenée et distribution d'eau potable d'un type 3

13. Plan de réseaux intérieurs de bureau d'étude

1. Branchement et amenée d'eau

La demande de branchement en eau potable est à formuler à la régie de l'eau qui demande les informations ou les documents suivants :

- le diamètre du branchement;
- le débit de pointe (débit nominal de 1,5 m³/h en général);
- un plan de situation pour le repérage du terrain dans la commune;
- un plan de masse avec l'emplacement du regard pour le compteur, en limite de propriété, avec les cotes de son implantation (fig. 4).

Regard ou coffret du compteur

Il doit permettre la mise en place des composants, le changement d'accessoires, la lecture ou la surveillance des débits d'eau.

Il est constitué soit par :

- Un regard en béton constitué par des panneaux minces emboîtés avec une dalle de couverture munie d'une trappe de lecture.

Un panneau isolant sera disposé en position intermédiaire au-dessus du compteur, avec découpage d'un minitampon pour la lecture.

- Un coffret en PVC enterré dans le sol avec couvercle muni en sous-face d'un isolant en polyuréthane d'épaisseur 50 à 60 mm.

Dimensions courantes minimales (L x l x p) :

→ 60 cm x 40 cm x 50 cm si couvercle isolant (fig. 1);

→ cylindre en PVC bien isolé avec diamètre 30 cm (fig. 2).

Canalisation d'amenée d'eau à partir du compteur

On utilise des canalisations en polyéthylène de qualité alimentaire, de couleur noire, présentant un filet bleu longitudinal.

Leur propriété est de préserver la saveur de l'eau.

Les tubes utilisés sont soit de haute densité soit de basse densité.

La série PE-HD (polyéthylène haute densité) est souvent utilisée dans le cadre des maisons individuelles :

- diamètre intérieur de 19,4 mm;
- diamètre extérieur de 25 mm;
- livraison en couronne de 25 ou 50 m.

Mise en place du tube enterré

- À l'extérieur :

Il nécessite une rigole à profondeur minimale égale ou supérieure à 60 cm, suivant région, en raison du gel à craindre.

- À l'intérieur sous dallage :

Il est disposé sous fourreau TPC (tuyau plastique cintrable) de diamètre 90 mm de couleur bleue.

- Modalités de pose (fig. 3) :

- Fond de fouille arasé à 0,10 m en dessous de la cote prévue.
- Lit de sable de hauteur minimale 10 cm.
- Pose de la conduite sur fond dressé ou cales provisoires, et enrobage de sable (5 à 10 cm).
- Remblai en éléments fins et homogènes (sable ou terre épierrée) jusqu'à 0,20 m au-dessus de la conduite.
- Mise en place d'un grillage plastique avertisseur de couleur conventionnelle (bleu pour l'eau).
- Compléter le remblai par couches damées.

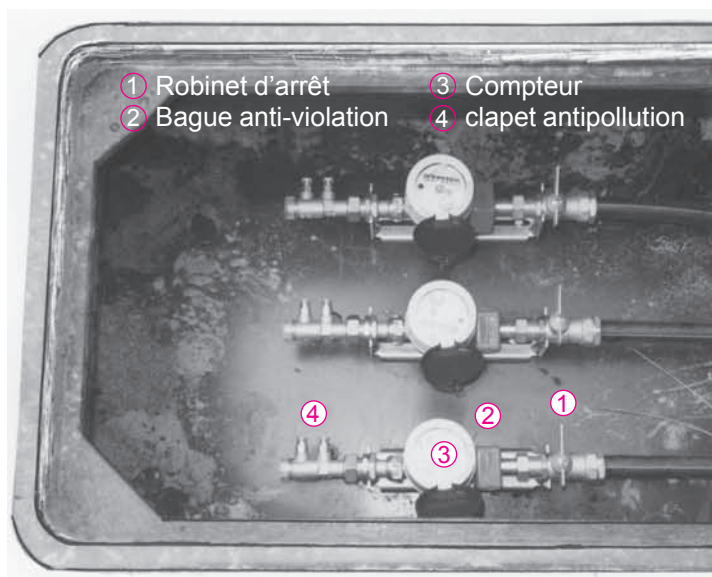


Fig. 1 : Compteurs groupés pour 3 maisons

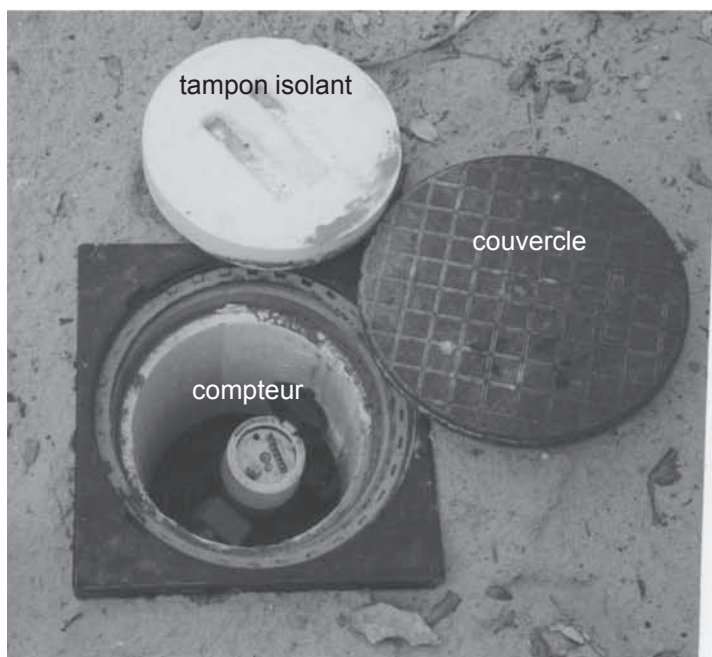


Fig. 2 : Coffret cylindrique isolé

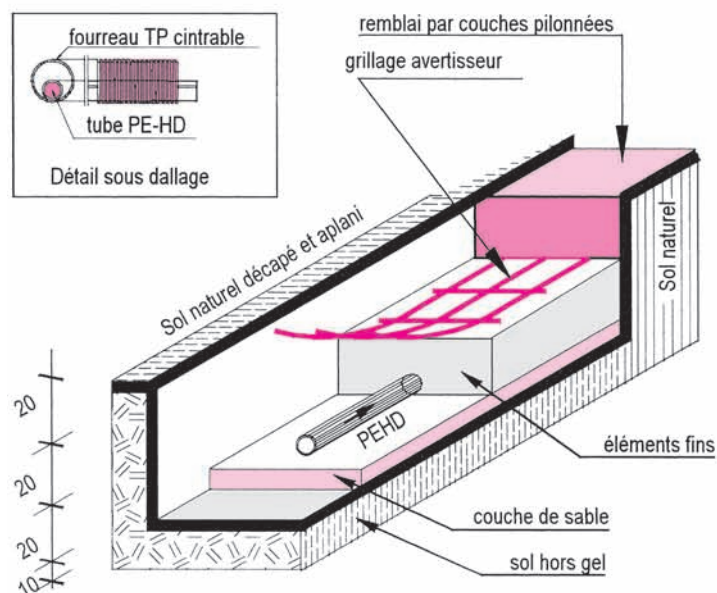
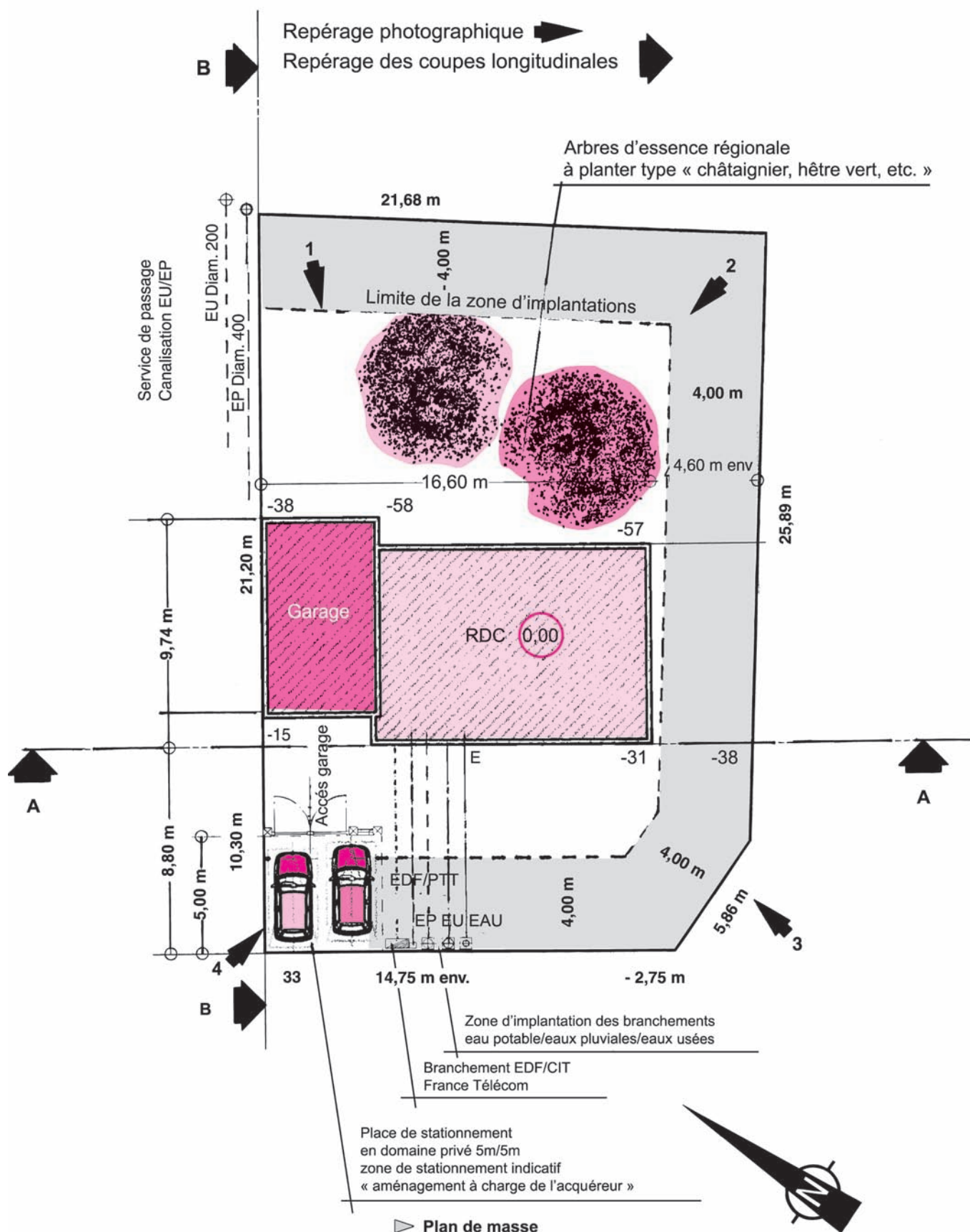


Fig. 3 : Tube d'amenée en extérieur et sous dallage

Note : position des regards et compteurs à vérifier



doc. : MAISONS FRANCE-CONFORT

Fig. 4 : Emprise du pavillon avec les principales indications d'implantation de réseaux

2. Distribution intérieure

Tubes cuivre

Les tubes en cuivre sont en général par longueurs de 3 à 5 m pour le cuivre écroui, et en couronnes pour le cuivre recuit.

Les diamètres intérieurs les plus courants sont exprimés en millimètres: 10, 12, 14, 16, 18, 20 pour les tubes d'alimentation.

Sur les plans des bureaux d'études, on trouve encore, pour désigner les diamètres:

- l'ancienne dénomination:

Exemple: $\Delta 12/14$

- 12 étant le diamètre intérieur.
- 14 étant le diamètre extérieur.

Diamètres courants des tubes en cuivre: voir paragraphe 3, fig. 6.

- la nouvelle désignation:

Exemple: $\Delta 14 \times 1$ ou 14-1

- 14 étant le diamètre extérieur;
- 1 étant l'épaisseur.

Les canalisations en cuivre peuvent être gainées par des fourreaux souples en PVC.

Accessoires: réducteur de pression, robinet d'arrêt et vannes d'isolement, antibélier, filtres

► Réducteur de pression d'eau (fig. 5)

- La pression d'alimentation du réseau varie entre 3 et 8 bars suivant les débits fonction des horaires. Une pression trop élevée engendre du bruit, des vibrations et des risques de désordres dans les robinetteries, les soudures, etc.

Les robinets à fermeture rapide (1/4 de tour ou 1/2 tour) accentuent les effets du coup de bélier.

- Utilité, positionnement et fonction:

Le réducteur de pression assure une pression constante d'environ 3 bars. Il se place juste après le compteur et réduit les désagréments précédents.

Il est préréglé à 3 bars en usine.

Il participe à réduire les coups de bélier et les risques de vibrations dans les tuyauteries.

- Conditions de bon fonctionnement:

Il doit présenter les propriétés suivantes:

- insensible au tartre et aux impuretés de l'eau;
- pas de blocage et dispense d'entretien.

- Montage:

Il admet toutes les positions, pourvu que le sens d'écoulement indiqué par une flèche gravée soit respecté.

- Réglage: de 1,5 bar à 5,5 bars pour les pavillons, et souvent préréglage à 3 bars avec prise pour manomètre et purge.

► Robinets d'arrêt

- Un robinet intérieur placé au départ de l'installation est recommandé pour agir sur l'ensemble de la distribution. Il peut être muni d'une purge.

Il doit être placé à l'abri du gel, dans un local de service et très accessible.

- D'autres robinets d'arrêt en aval, pour l'installation intérieure, seront destinés à isoler les circuits clés.

Exemples:

- circuit de la cuisine avec l'évier et le lave-vaisselle;
- circuit de la salle de bains avec le lavabo et la baignoire.

► Antibélier

- But de sa mise en place:

Il sert à réduire les « coups de bélier » qui se manifestent par des claquements secs lors de la fermeture d'un robinet ou d'une vanne électromagnétique de lave-linge ou de lave-vaisselle.

Ce bruit provient d'une onde de choc propagée à toute la tuyauterie.

- Position: en haut d'une colonne montante, en général.

► Filtres anti-impuretés et antitartre (fig. 5)

- Anti-impuretés:

- Élimine les matières en suspension (sable, rouille, etc.).
- Filtration fine (25 μ) et à qualité alimentaire.
- Efficacité démontrée par test CSTB.
- Facile d'installation et d'entretien grâce aux by-pass incorporés.

- Antitartre;

- Empêche la formation de tartre.
- Évite la corrosion et est à efficacité garantie.
- N'enlève pas les sels minéraux.

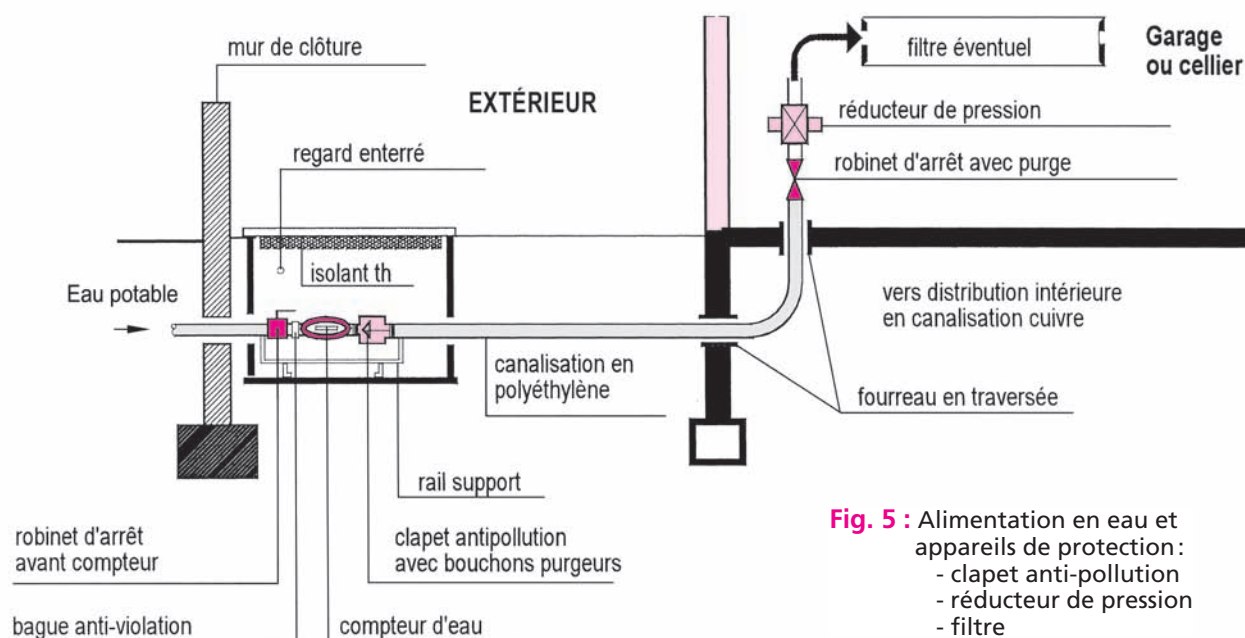


Fig. 5 : Alimentation en eau et appareils de protection:
- clapet anti-pollution
- réducteur de pression
- filtre

3. Diamètres courants utilisés pour les appareils

Les différents diamètres des conduites en cuivre ou en PER (polyéthylène réticulé), sont précisés par le maître d'œuvre dans le cahier des prescriptions techniques.

L'entreprise reprend les données pour élaborer les plans d'exécution indiquant les trajets et les émergences à prévoir pour les raccordements et l'évacuation des eaux usées des appareils (baignoire, évier, WC, etc.).

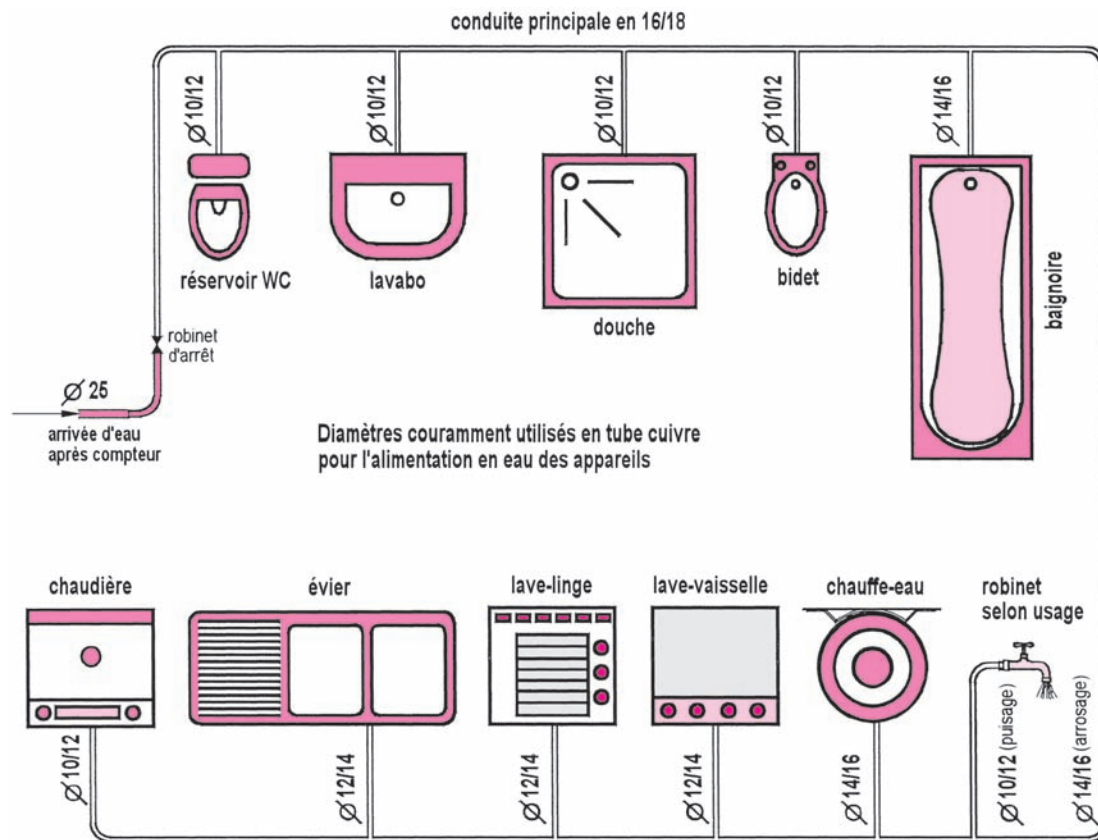


Fig. 6 : Schéma de principe des appareils et des sections en cuivre

Les diamètres des tubes sont indiqués sur le schéma par la notation ancienne mais explicite :

diamètre intérieur/diamètre extérieur

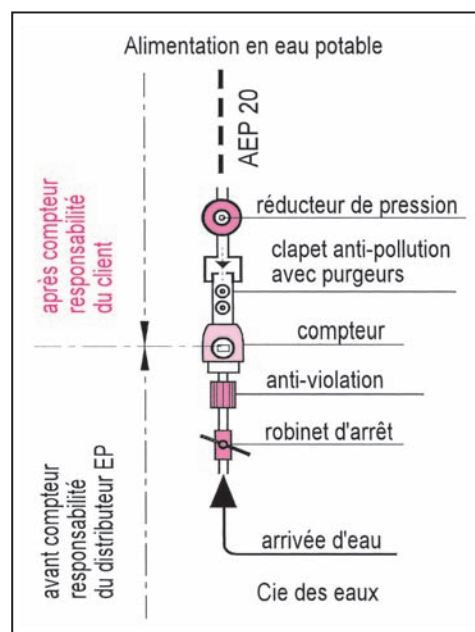
Les vannes d'isolement par type de circuit sont toujours recommandées.

Les nourrices, ou pipes de distribution, sont positionnées de façon à demeurer facilement accessibles.

Les conduites et les points d'eau donnant sur l'extérieur doivent pouvoir être vidangés en hiver.

Un robinet d'arrêt intérieur est à prévoir.

Fig. 7 : Compteur et accessoires au départ de l'installation



4. Tubes en polyéthylène réticulé (PER)

La **réticulation** est un procédé qui renforce les propriétés mécaniques par modification de la structure de la matière, en rendant solidaires les chaînes moléculaires par l'intermédiaire de liaisons transversales.

Le tube extrudé défile sous le canon d'un accélérateur de particules à haute énergie, conférant au produit une résistance mécanique élevée et homogène.

La distribution de l'eau froide ou de l'eau chaude sanitaire s'effectue en tubes de PER semi-rigides livrés en couronnes, bénéficiant d'avis technique favorable pour la distribution d'eau froide et d'eau chaude.

Désignation commerciale des tubes nus

- Diamètres des tubes nus courants en mm :
10 x 1,0; 12 x 1,1; 16 x 1,5; 20 x 1,9; 25 x 2,3; 32 x 2,9
- Conditionnement en couronnes de longueur :
25 m; 60 m; 120 m; 240 m
- Couleurs : en bleu, en rouge.

Classe obligatoire ECFS ayant pour signification : eau chaude et froide sanitaire.

Diamètre, longueur, température maximum et pression maximum sont indiqués par marquage sur le tube.

Libre dilatation des tubes

Il est important de tenir compte, dans l'installation, des effets de la dilatation.

Constatacion physique :

Les coefficients de dilatation sont de l'ordre de 0,14 mm par mètre et par degré pour les tubes en polyéthylène réticulé.

Exemple : pour un tube de longueur 5 m et avec un écart de 30 degrés de température, la dilatation est de :
 $0,14 \times 5 \times 30 = 21 \text{ mm}$

Conséquences pratiques :

- Choisir les diamètres intérieurs des fourreaux de façon que le taux de remplissage par le tube ne dépasse pas 60 % et donnés par le tableau ci-dessous :

Fourreau non aiguilleté ou montage sur chantier	
Ø extérieur du tube introduit	Ø intérieur minimum du fourreau
12	15,6
16	20,8
20	26
25	32,5

Si le tube est préfourréauté, le taux de remplissage admis est de 73 %.

- Créer un point fixe au niveau de chaque raccordement.

Exemple : Point fixe au niveau des collecteurs-distributeurs.

Fourreaux utilisés et admis

L'objectif principal consiste à permettre la mise en place d'un éventuel remplacement de tubes, si nécessaire.

- conduits cintrables (lisses) : ICD ;
- conduits cintrables transversalement élastiques (lisses ou annelés) : ICT ;
- conduits pour canalisations électriques enterrées cintrables ou rigides (lisses) : TPC.



Fig. 8 :
Tubes
pré-fourréautés

Raccords à sertir

Ils sont en laiton avec insert intérieur et douille inox à sertir pour raccorder les tubes en PER aux appareils et aux collecteurs-distributeurs.

Un pistolet spécial à sertir permet la fiabilité du sertissage et de l'étanchéité jusqu'à une pression de 15 bars.

Un clapet de déclenchement automatique, avec « clic » audible, en fin de sertissage, renseigne sur l'opération faite.

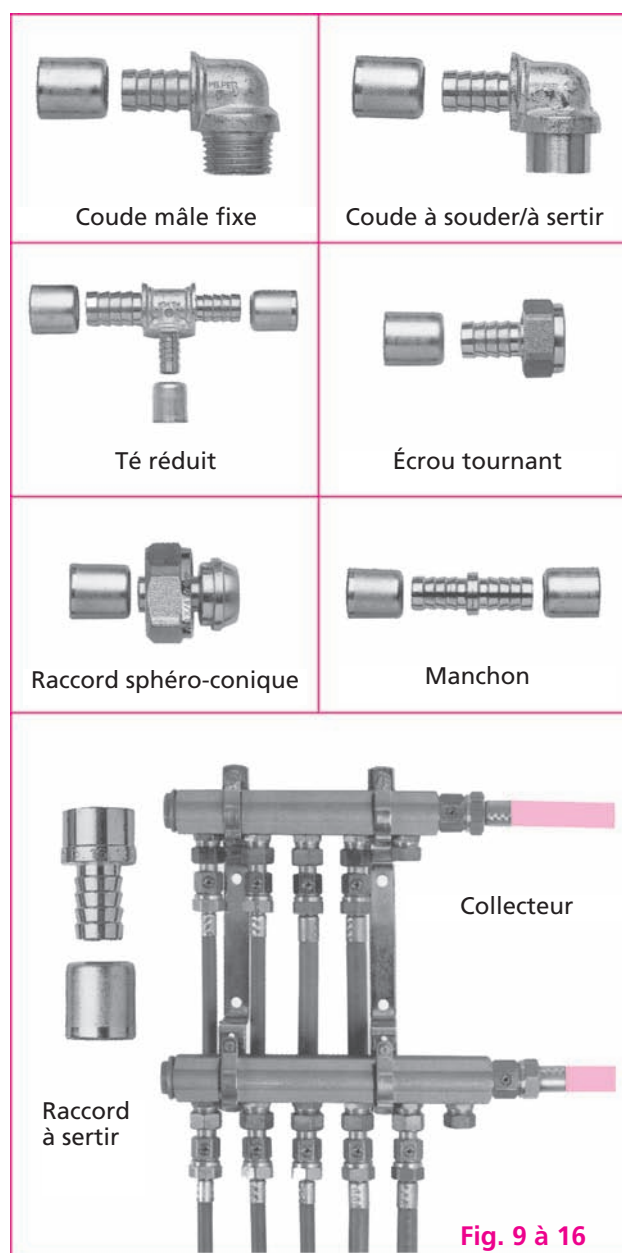


Fig. 9 à 16

5. Collecteurs-distributeurs, raccords et vannes d'isolement

Les tubes en PER avec fourreau sont très utilisés en maison individuelle en raison des avantages suivants :

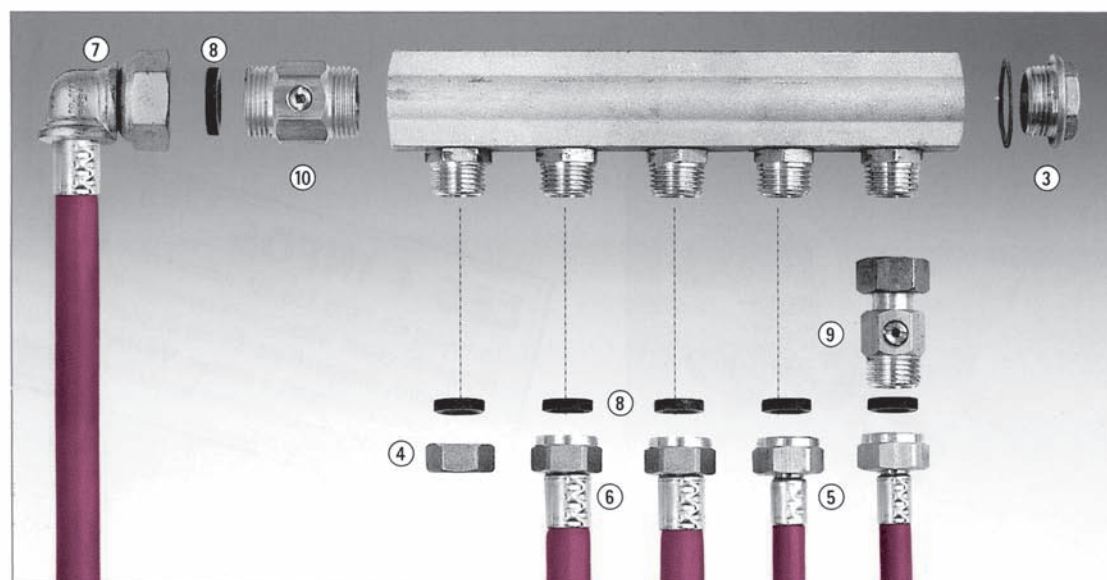
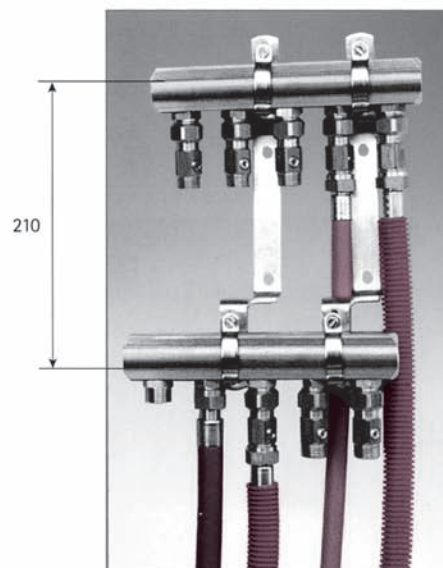
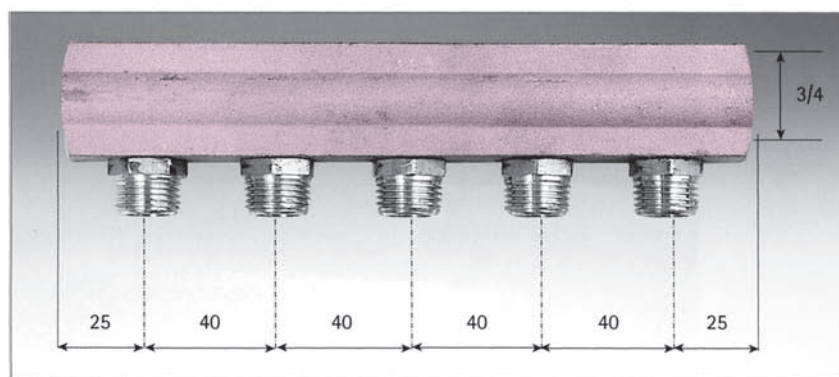
- facilité et rapidité de mise en œuvre sur chantier ;
- absorption des bruits de circulation de fluide ;
- minoration des pertes de chaleur ;
- suppression de la corrosion.

Leur utilisation est fréquente et très adaptée dans les dallages sur terre-plein, pour passer en mode enrobé dans l'épaisseur de la dalle pleine ≥ 12 cm.

Ils nécessitent ensuite des collecteurs-distributeurs – ou nourrices de répartition – qui présentent une alimentation (entrée) et jusqu'à 3 à 10 sorties pour les appareils (fig. 17).

Alimentation :
• DN 3/4 femelle

Sorties :
• DN 1/2 mâle
• 3 à 10 sorties
• entraxe 40 mm



- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| ① collecteur/distributeur 3 circuits | ② étrier pour collecteur 3/4 | ⑨ vanne d'isolement circuit M 1/2 |
| 4 circuits | ③ bouchon plein M 3/4 | écrou tournant 1/2 |
| 5 circuits | réduction M 3/4 - F 1/2 | ⑩ vanne d'isolement collecteur |
| 6 circuits | ④ bouchon plein F 1/2 | M 3/4 M 3/4 |
| 7 circuits | ⑤ raccord à sertir DN 12-1/2 | |
| 8 circuits | ⑥ raccord à sertir DN 16-1/2 | |
| 9 circuits | ⑦ coude écrou tournant DN 20-3/4 | |
| 10 circuits | ⑧ joint | |

Fig. 17 : Détail de collecteurs pour eau froide et eau chaude avec les accessoires

6. Procédés de distribution intérieure

On distingue deux modes principaux de distribution :

- Par pieuvres, à l'aide de distributeurs ou nourrices (fig. 18 et 19).

Les canalisations représentent les bras de la pieuvre dont la tête est la nourrice.

- Par piquage, à l'aide d'accessoires et brasures pour le cuivre et raccords d'assemblage pour le polyéthylène.

Exemple : maison avec étage (fig. 20).

On utilise des accessoires tels que :

- tés à branches égales (té mâle ou femelle), tés réduits, tés en biche réduits ou non, en Y, tés obliques ;
- coudes à 90° et 45°, manchons, unions, réductions, etc.

Distribution soit :

- en apparent (exemple : garage)
- en apparent dissimulé accessible (exemple : placard sous table de travail)
- en enrobé dans l'épaisseur d'une dalle (exemple : dallage sur terre-plein)
- en enrobé dans l'épaisseur d'une forme au-dessus d'une dalle porteuse
- en encastré dans mur ou cloison (exemple : alimentation d'une douche)

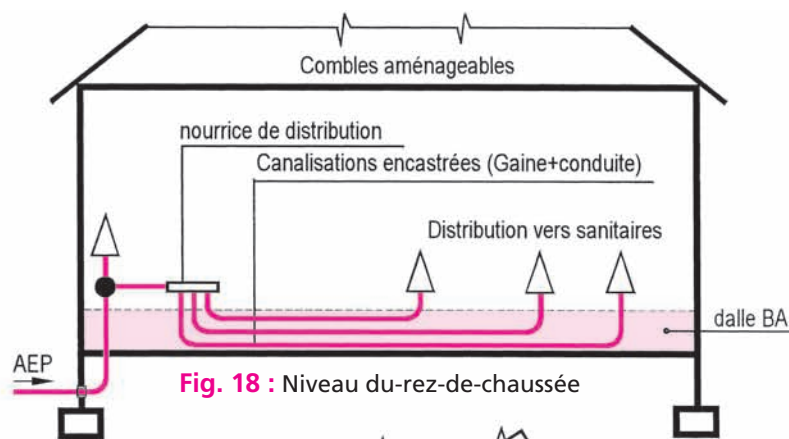


Fig. 18 : Niveau du rez-de-chaussée

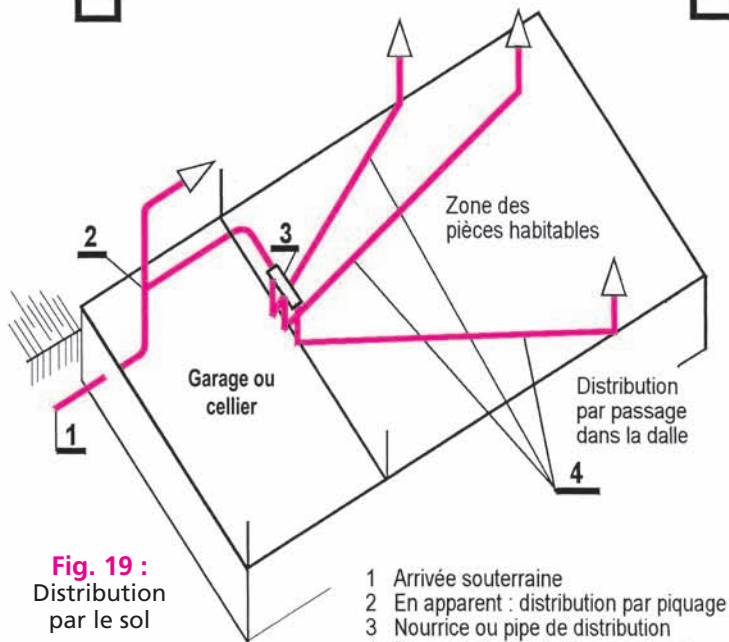
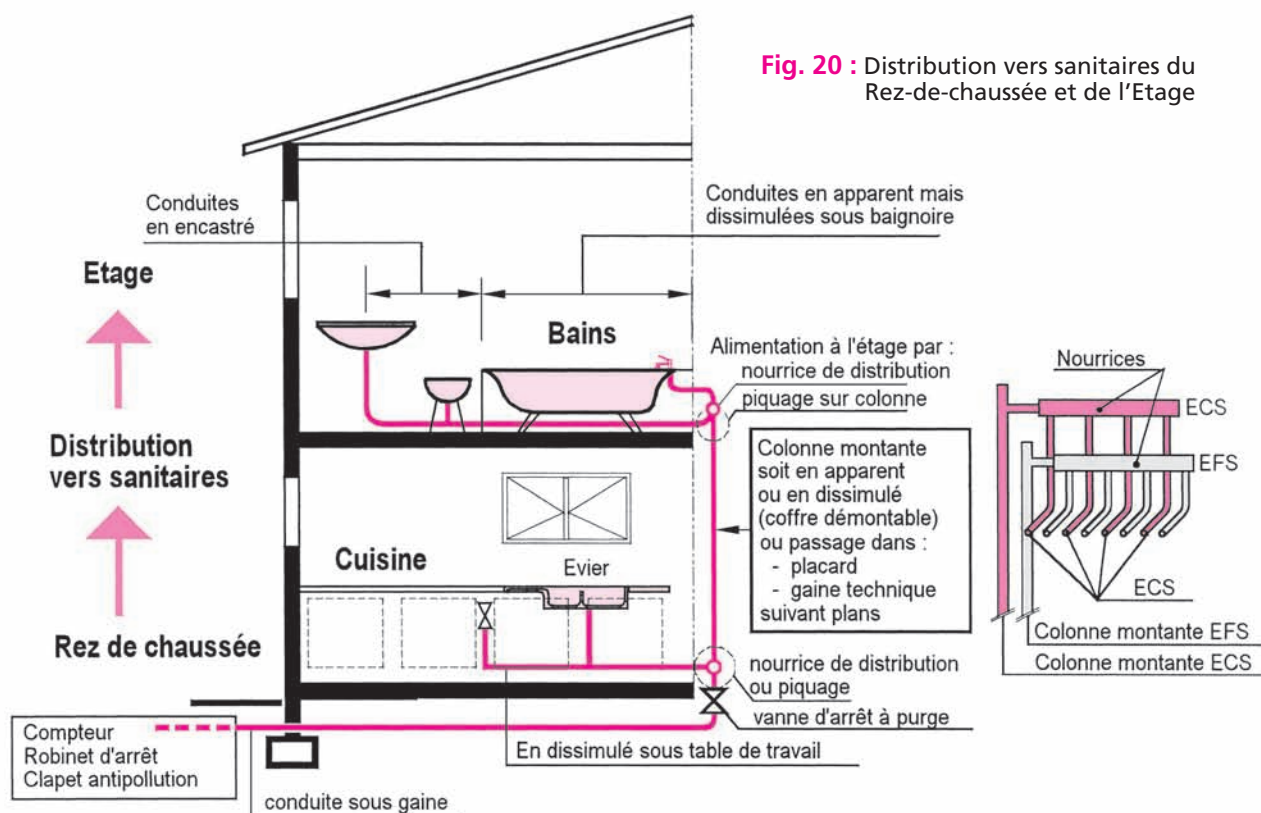


Fig. 19 : Distribution par le sol

Fig. 20 : Distribution vers sanitaires du Rez-de-chaussée et de l'Étage



Distribution en enrobé (mode le plus usuel)

- Les canalisations sont noyées dans les éléments de la structure du gros œuvre, dalle sur terre-plein par exemple.
- La pose s'effectue sous fourreaux cintrables **ICT** (isolant cintrable transversalement élastique) ou **ICD** (isolant cintrable déformable) suivant deux procédés :
 - pose directe du tube préfourréauté;
 - pose séquentielle en dalle pleine ou de compression.

Distribution en encastré ou en engravé

- Pose en réservations ménagées dans le gros œuvre (encastré).
- Pose en saignées réalisées après coup (engravé).
- La pose des tubes s'effectue sous fourreaux.

Distribution en apparent ou en dissimulé accessible

On utilise des colliers plastiques ou isophoniques.

L'espacement maximum entre colliers est de 0,50 m en trajet horizontal, et 1,30 m en trajet vertical.

Note : Protection à assurer contre le gel en combles perdus, dans les gaines techniques et le sous-sol, etc.

Distributeurs ou nourrices

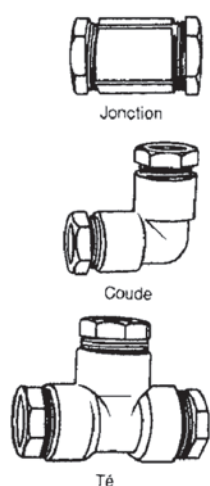
Pipes de distribution pour 3 à 10 circuits.

- **Fonction :** centre de distribution des circuits desservant les divers appareils.
- **Emplacement :** placards ou banquettes techniques, sous éviers de cuisine, sous escaliers, etc.
- **Position :** pose murale en général, mais parfois en disposition horizontale sous baignoire, par exemple.
- **Condition :** accessibilité pour contrôle ou intervention éventuelle.
- **Raccordements :** utilisation de raccords à sertir, à écrou tournant, à portée plate.

Accessoires de sortie et de branchements

- **Sortie de dalle pleine :** cet accessoire permet le positionnement des gaines dans les planchers à dalles pleines. Un bouchon obturateur se place sur la partie supérieure.
- **Sortie de chape** pour tubes préfourréautés, pour les positionner et assurer la protection mécanique des tubes. Un sabot de blocage obligatoire empêche la déformation dans la courbure de chaque remontée de tube.

Accessoires de conduite d'amenée d'eau



avec raccord intégré

DN	Ø ext. tube mm
pour tubes polyéthylène à serrage extérieur	
15	25
15	32
20	25
20	32
30	40
40	50

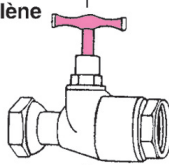


Fig. 22 : Robinets à clapet, en laiton
DN: diamètre nominal.

DN	Ø ext. tube mm
- manette laiton	
15	20 x 27
15 V	26 x 34
20	26 x 34
20 V	33 x 42
25	33 x 42
30	40 x 49
40	50 x 60

à écrou sertir - filetage mâle

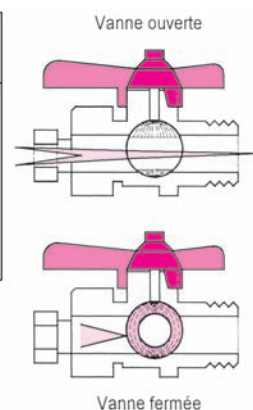
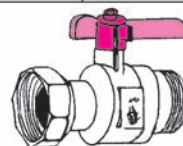
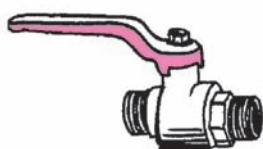


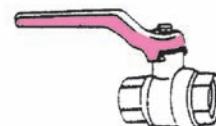
Fig. 24 : Robinets à sphère, en laiton



Mâle-mâle - PN 25



Mâle-femelle - PN 25



Femelle-femelle - PN 25

Fig. 23 : Robinets à tournant sphérique passage intégral

DN	Filetage mâle-écrou
15	20 x 27 - 20 x 27
20	26 x 34 - 26 x 34
25	33 x 42 - 33 x 42



Fig. 25 : Clapets anti-pollution

Fig. 21 : Raccords

7. Visualisation de travaux en cours avec distribution en pieuvres



Fig. 26 : Tubes PER pré-fourreautés sur le treillis soudé de la dalle sur terre-plein et émergences enveloppées



Fig. 27 : Alimentation d'appareils avec tubes PER sous fourreau et sorties dans un coffrage (caisson) pour les collecteurs

Mise en place des distributeurs et raccordements suivant le repérage des circuits sous fourreaux enrobés dans la dalle béton.

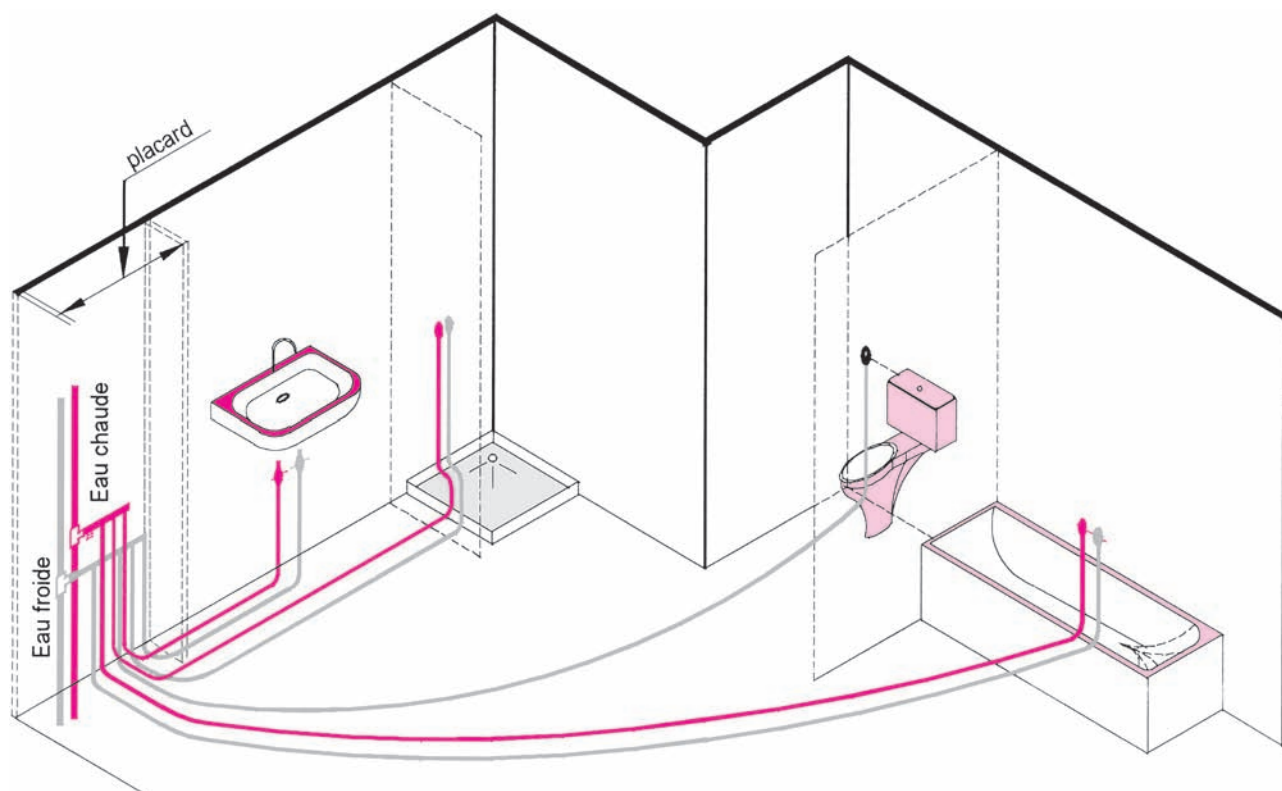


Fig. 28 : Distribution en plâtre de l'eau froide et de l'eau chaude {lavabo -- douche -- WC -- baignoire}



Fig. 29 : Nourrices ou distributeurs en vue de face



Fig. 30 : Nourrices en vue latérale

8. Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)

Modalités d'exécution des canalisations intérieures:

- À la pénétration dans un logement, il est prescrit:
 - un robinet de coupure, 1/4 de tour, à boisseau sphérique (fig. 5, 24);
 - un système purgeur de l'installation intérieure.
- Les canalisations intérieures seront en cuivre SANCO à faible taux de carbone et protection interne par oxyde cuivreux.
- Les diamètres minimaux répondront à la norme NF-A 68 201 et aux DTU n° 60.1 et suivants pour l'alimentation des appareils.

• La liaison équipotentielle des éléments conducteurs de la salle de bains, c'est-à-dire : canalisations d'eau, huisseries métalliques, etc., doit relier les masses à la prise de terre.

- Le robinet de puisage d'un garage sera alimenté en diamètre 16 mm.
- Les brasures seront à base d'argent ou d'alliage dont le point de fusion sera inférieur à celui du cuivre. L'emploi d'étain est proscrit.

- La protection contre le gel doit être assurée dans les volumes à risque :
- vide sanitaire, par exemple;
 - garage ou cellier non isolé;
 - combles perdus.

Les canalisations apparentes risquant le gel seront calorifugées avec un isolant élastomérique à structure cellulaire de type Armaflex (ép. minimum 19 mm), qui devra bénéficier d'un classement au feu M1.

- Les fixations, par percements ou scellements, sont interdites dans les poutrelles précontraintes.
- Les traversées de mur ou de plancher se font par fourreaux.
- Les fourreaux sont arasés :
 - à 3 cm au-dessus d'une dalle dans les pièces humides;
 - au nu du plafond ou 0,5 à 1 cm en dessous suivant le type de revêtement.

- L'espace annulaire entre tube et fourreau, rempli par un matériau inerte contre la transmission de bruit entre pièces, doit cependant permettre la dilatation des conduites.

- Les piquages ou soudures sont interdits dans les traversées de murs ou planchers.
- La libre dilatation doit être favorisée pour éviter les désordres tels que :
 - déchirement de la canalisation au voisinage des soudures des tubes en cuivre;
 - déformations alternées préjudiciables à la durabilité des canalisations, par mise en compression ou en traction du tube sollicité.

Les tubes cuivre et PER en mode enrobé seront sous fourreau largement dimensionné. (cf. § 4)

La dilatation peut être absorbée par :

- des changements de direction;
- des compensateurs de dilatation;
- des lyres ou boucles de déformation en forme de U.

- La vidange des canalisations doit être favorisée par des purgeurs aux points bas éventuels, en cas de risque de gel.

- Des robinets d'arrêt peuvent isoler les circuits clés (cuisines, salles de bains, autres).

- Le tartre, ou carbonate de calcium, a tendance à obturer les canalisations et détériorer les robinetteries si l'eau est chargée (eau dite « dure »). Pour prévenir, on peut utiliser l'un des procédés suivants :

- Les adoucisseurs par échange d'ions qui utilisent des microbilles de résines minérales de qualité alimentaire pour fixer le calcaire.
- Les techniques chimiques qui transforment le tartre en boue.
- Les procédés magnétiques, électrostatiques ou catalytiques.

Les appareils doivent avoir été agréés par le ministère de la Santé.

- Les accessoires de la distribution d'eau : réducteurs de pression, clapets, filtres, raccords flexibles, antibéliers, etc., doivent être accessibles.
- Les supports de tuyauteries (exemples : colliers simples, doubles, pattes à vis et fixations diverses) doivent répondre aux exigences suivantes :
 - Leur conception et leur mode de mise en œuvre ne doivent pas permettre de déformation préjudiciable au fonctionnement du réseau.
 - Une canalisation ne doit pas prendre appui sur une autre canalisation.
 - Le contact entre deux canalisations est interdit.
 - En cas de canalisations gainées ou calorifugées, les supports doivent permettre les travaux (écartement suffisant et garde au sol de 15 cm en milieu humide en particulier).

Les pratiques interdites :

- Faire passer des canalisations dans les conduits de fumée ou de ventilation.
- Mettre une canalisation en acier galvanisé à l'aval d'une canalisation en cuivre.
- Utiliser les canalisations en cuivre pour la mise à la terre.

9. Maison de plain-pied en L et pièces humides groupées

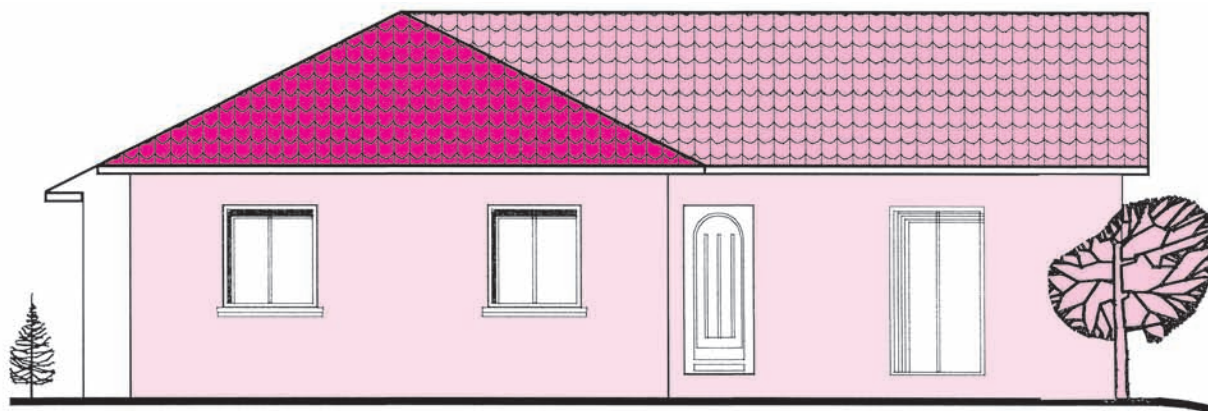


Fig. 31 : Vue de la façade principale

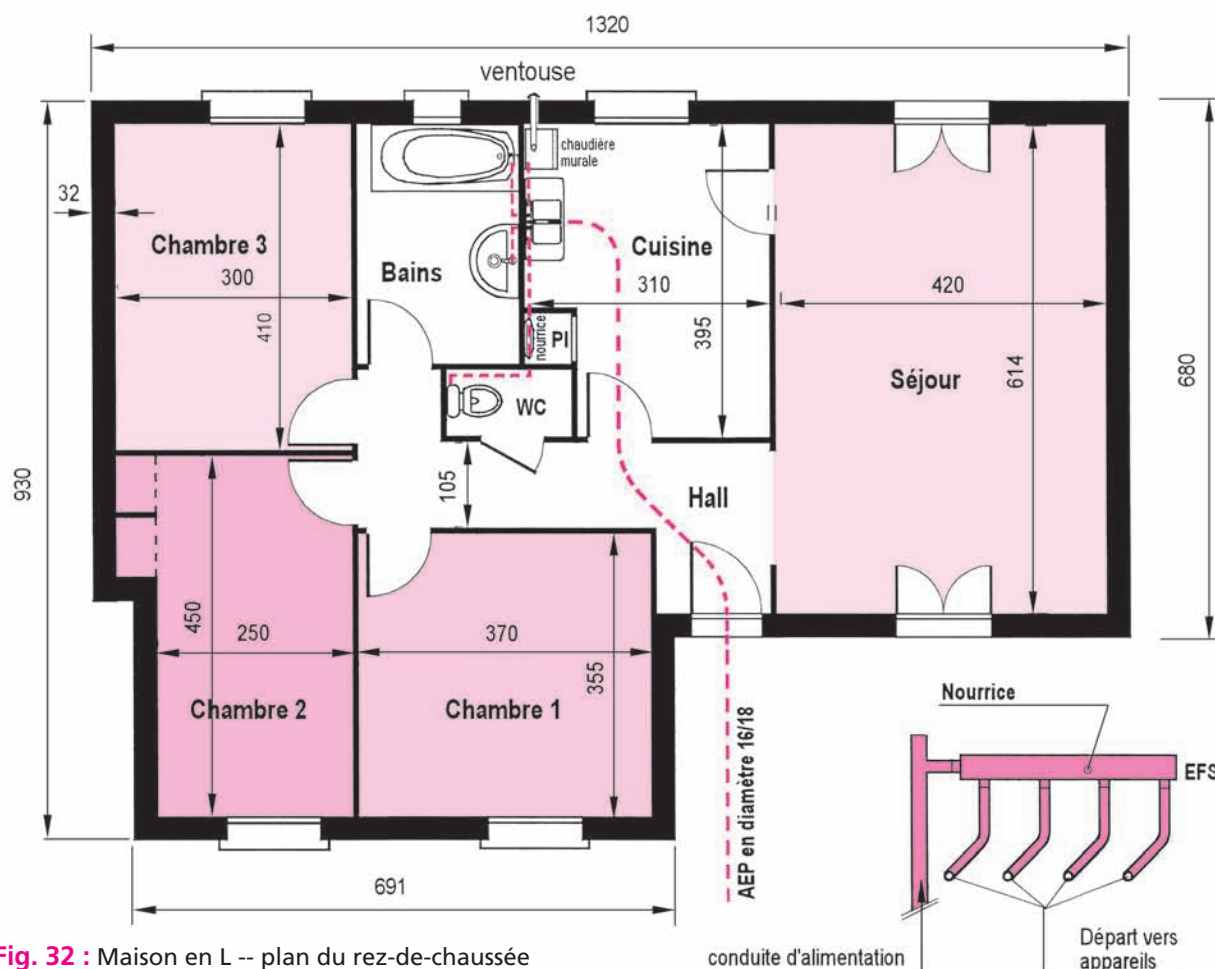


Fig. 32 : Maison en L -- plan du rez-de-chaussée

La distribution ECS et EFS est facilitée par la disposition groupée des pièces de service :
Cuisine -- Bains -- WC

Energie électrique (choix possibles) :
- Chauffe-eau mural vertical soit dans la salle de bains ou dans la cuisine
- Chauffe eau horizontal dans WC

Les différents diamètres des conduites en cuivre ou en PER (Polyéthylène réticulé), sont précisés par le maître d'oeuvre ou l'entreprise dans les plans d'exécution des ouvrages ainsi que les trajets et les émergences à prévoir pour les raccords

Alimentation en eau des appareils :
Les pipes de distribution d'eau chaude sanitaire et d'eau froide sanitaire peuvent se placer sous l'évier pour desservir les appareils sanitaires

La nourrice de répartition des conduites peut se placer dans le placard de la cuisine

Les circuits sont minimaux pour l'eau chaude
Il en est de même pour les évacuations

10. Maison de type 4 et alimentation en eau potable (AEP)

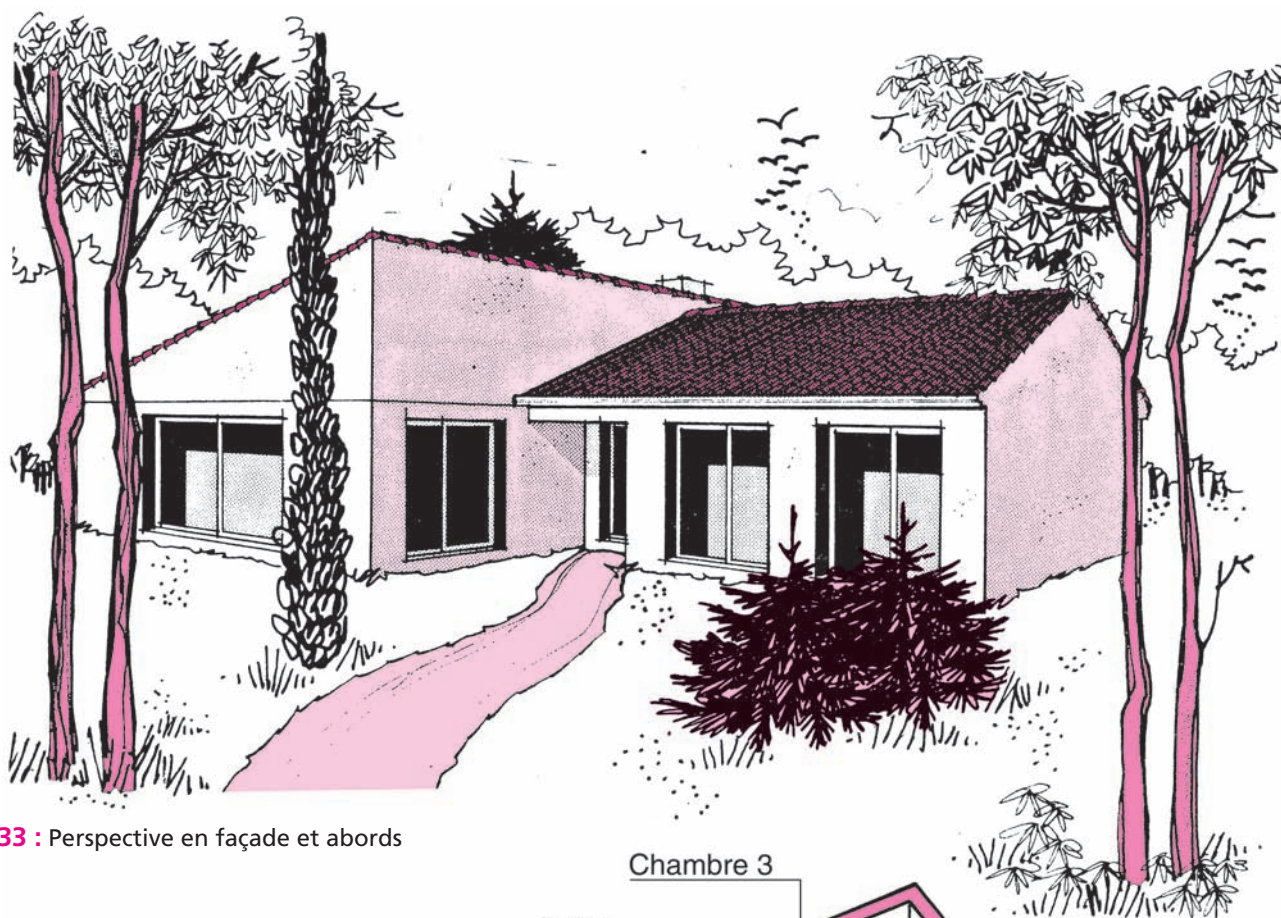


Fig. 33 : Perspective en façade et abords

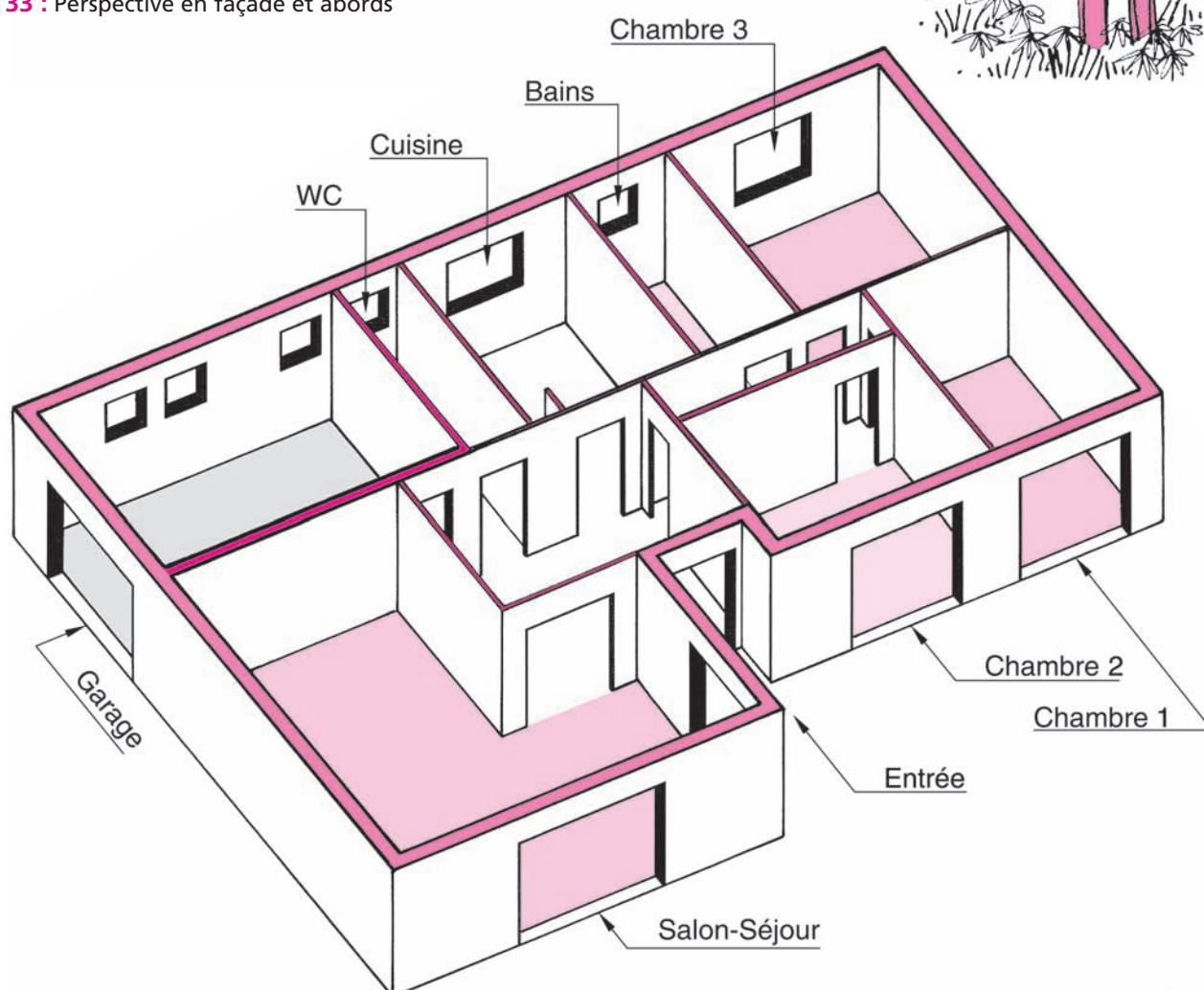


Fig. 34 : Schéma perspectif de la distribution des locaux

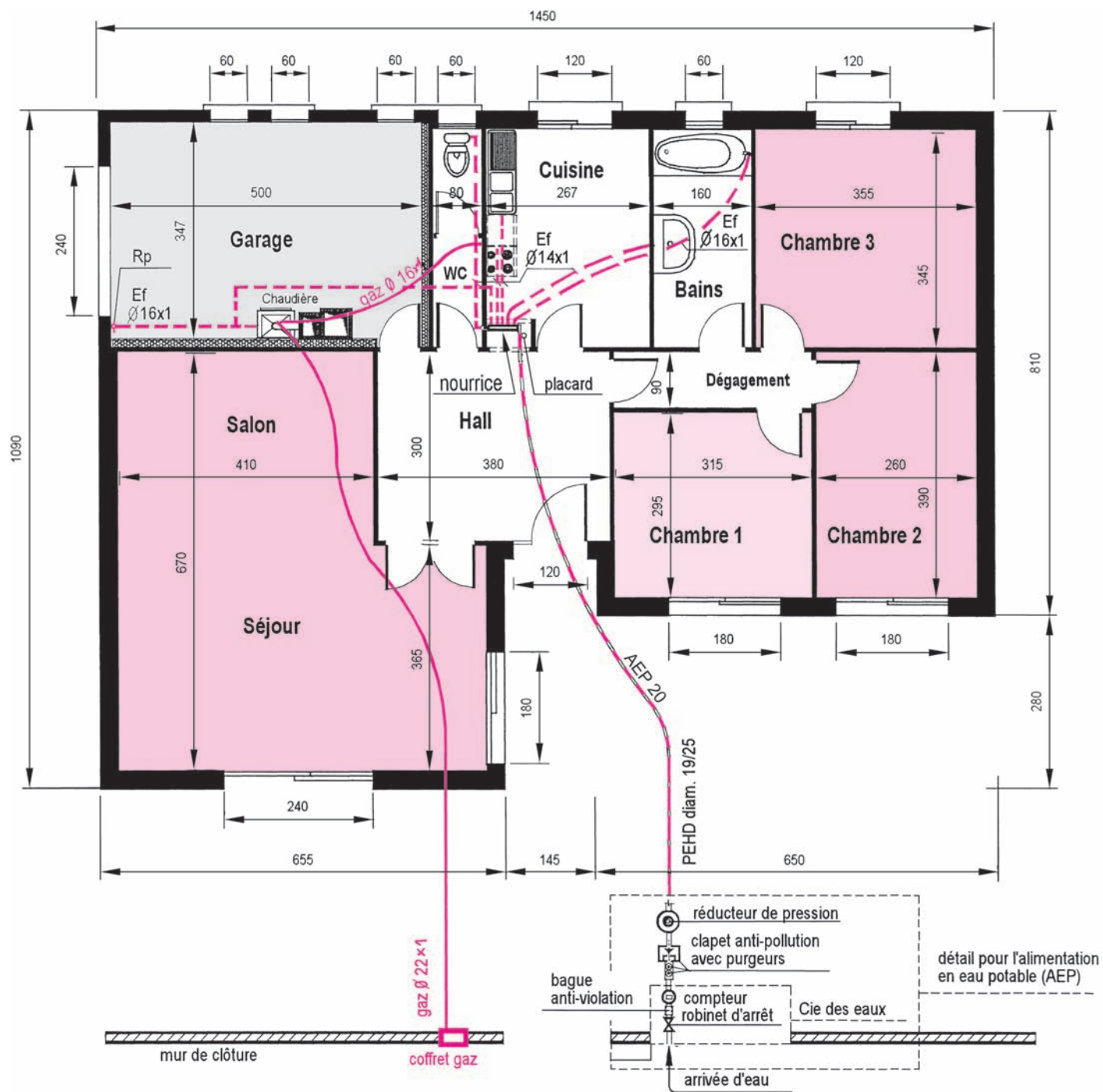


Fig. 35 : Rez-de-chaussée avec alimentation en eau potable et distribution gaz

11. Projet de pavillon de plain-pied avec garage

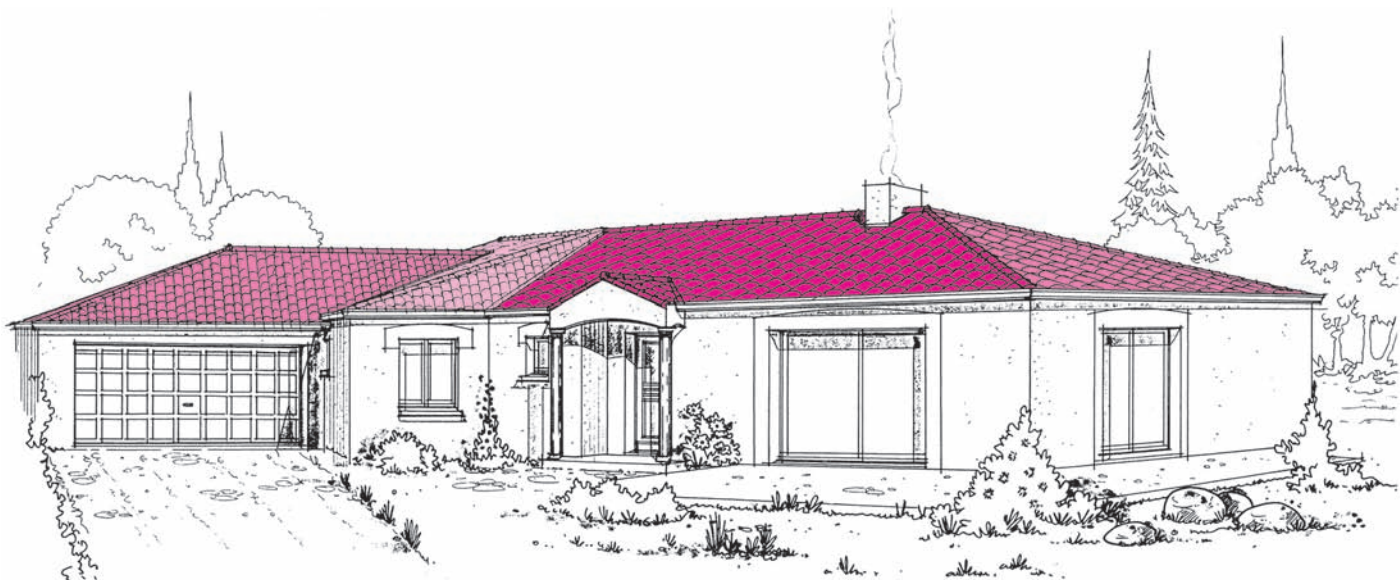


Fig. 36 : Vue en perspective côté rue

doc. : BERTHELOT CONSTRUCTIONS

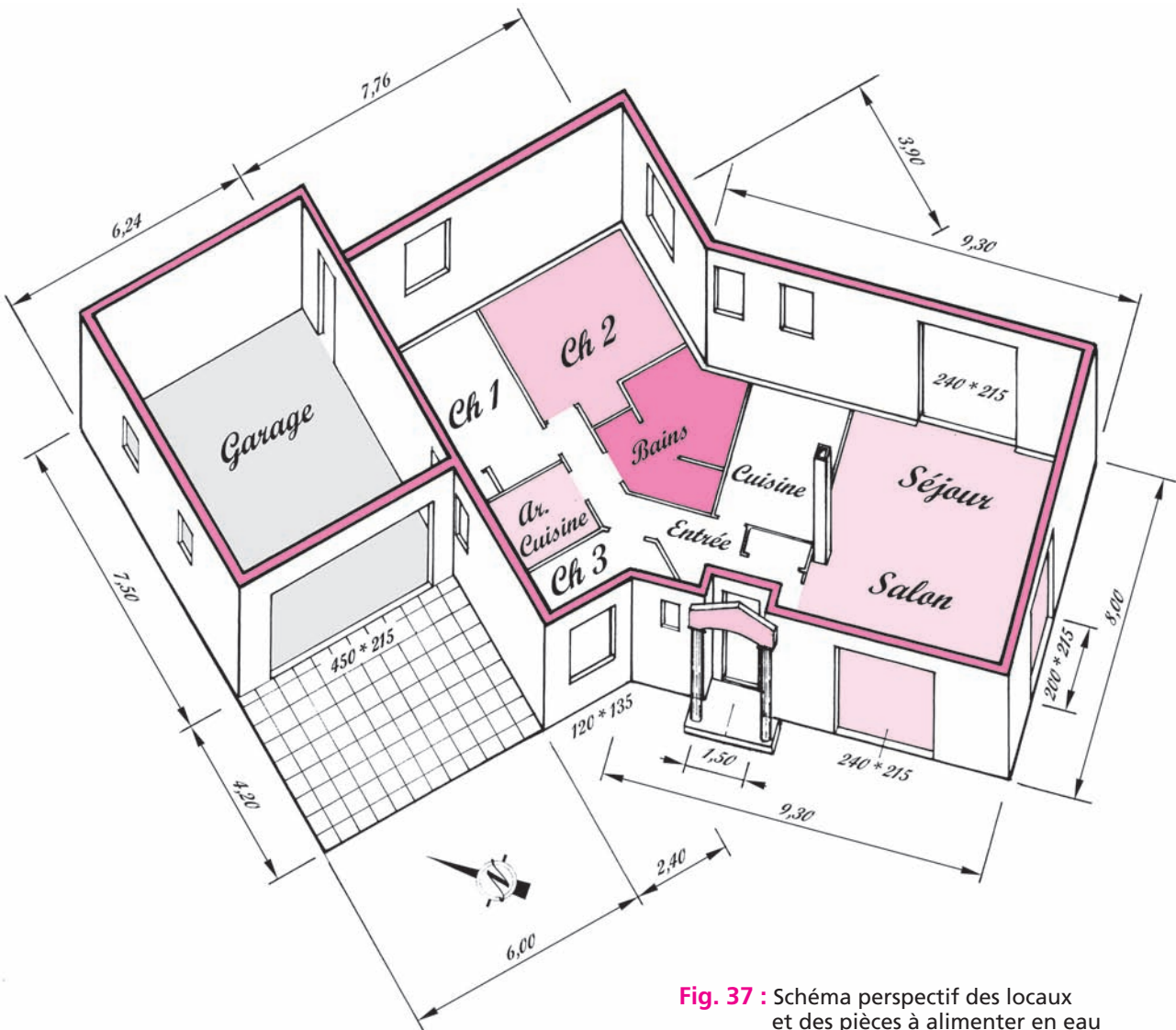
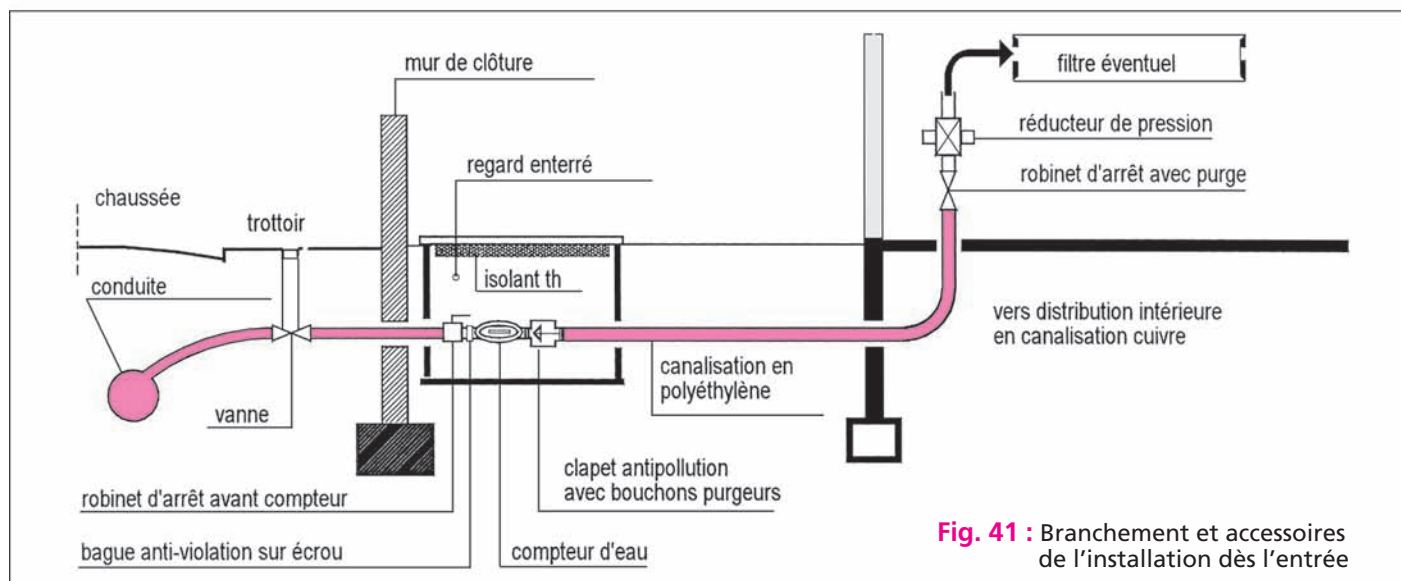
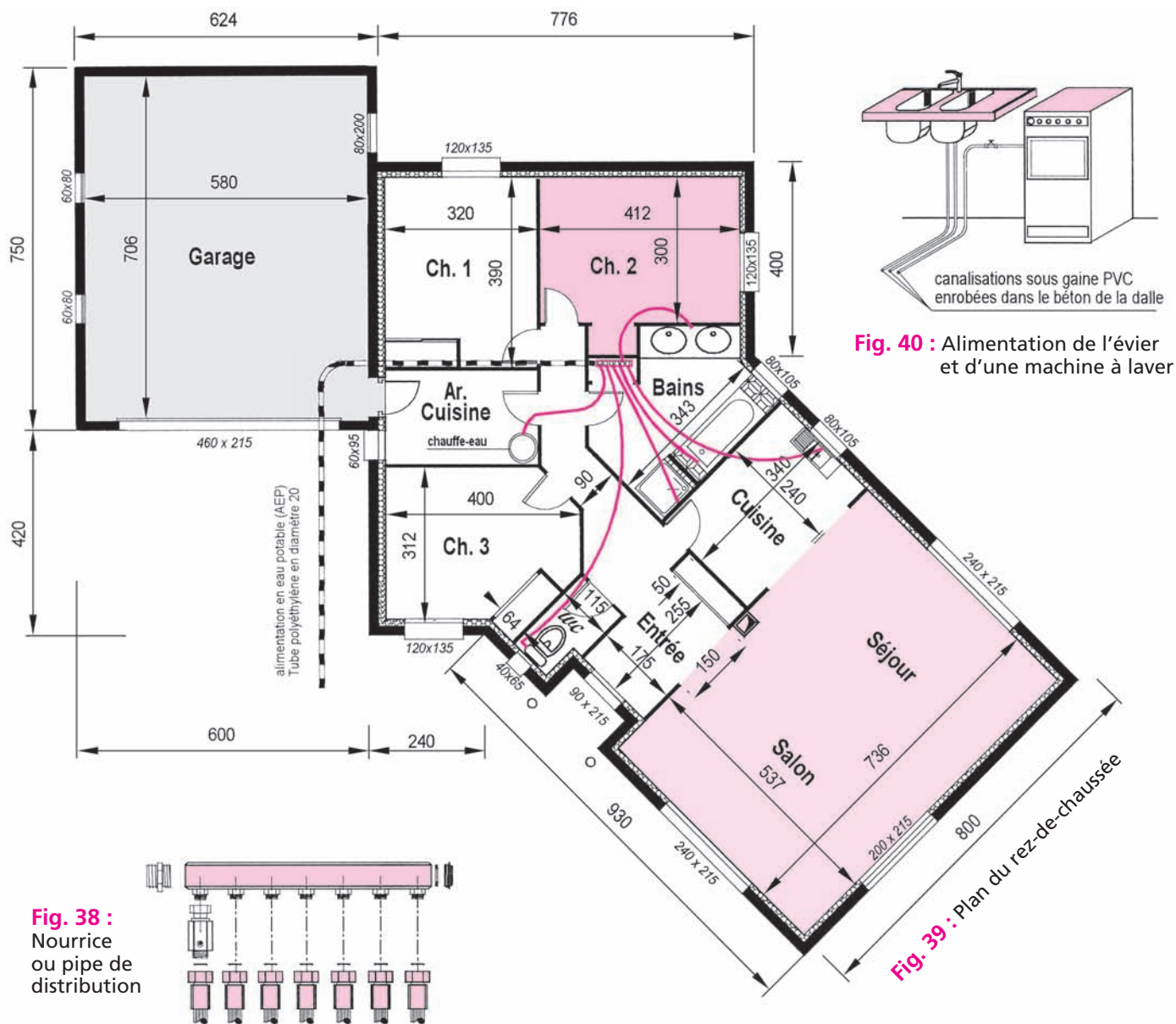


Fig. 37 : Schéma perspectif des locaux et des pièces à alimenter en eau



12. Amenée et distribution d'eau potable d'un type 3

Le descriptif du maître d'œuvre précise, pour la distribution d'eau froide après compteur

- douille de purge, clapet antipollution et détendeur régulateur de pression d'eau;
- isolation du regard compteur;
- tube polyéthylène PE-HD Ø 19-25;
- tube cuivre traité anticorrosion compris supports, raccords, fourreaux, soudures:
Diamètres: 22-1, 18-1, 16-1, 14-1, 12-1;
- antibélier;
- vanne d'isolement Ø 20;
- calorifuge par isolant élastométrique à structure cellulaire fermée de type Armaflex et classement au feu M1.

Étude des travaux (bureau d'études des fluides) (fig. 43)

- Amenée d'eau depuis le compteur en conduite enterrée en tube polyéthylène à haute densité (PE-HD).

Localisation: depuis compteur jusqu'au garage.
Diamètre: 19 mm intérieur et 25 mm extérieur.

Nourrice de distribution dans le garage pour:
→ robinet d'alimentation chaudière: Ø 14-1;
→ un robinet lave-linge: Ø 14-1;
→ robinet de puisage: Ø 14-1;
→ la distribution vers la cuisine et la douche.

- Les trajets d'alimentation en eau froide sanitaire (Ef) et en eau chaude sanitaire Ec sont disposés conjointement en enrobé dans l'épaisseur de la dalle sur terre-plein sous fourreau PVC de type cintroplast.
- Canalisations en cuivre du cellier à la cuisine jusqu'à une nourrice sous évier.
- Diamètres: Ef: Ø 18-1 et Ec: Ø 16-1.
- Localisation: distribution vers les pièces habitables humides.

- Alimentation des appareils: (fig. 42 et 43)

Pièces	Appareils	Diamètres
Bains	lavabo	Ef et Ec: Ø 14-1
	baignoire	Ef: Ø 18-1
		Ec: Ø 16-1
WC	réservoir	Ef: Ø 12-1
Douche CH 1	bac douche	Ef et Ec: Ø 14-1
	lavabo	
Cuisine	évier	Ef et Ec: Ø 14-1
	robinet	Ef: Ø 14-1
Garage	chaudière	Ef: Ø 14-1
	lave-linge	Ef: Ø 14-1
	robinet puisage	Ef: Ø 14-1

- Désignation des tubes:

Les tubes de diamètre intérieur 12 mm et de diamètre extérieur de 14 mm sont désignés dorénavant par 14-1.

Dans l'exemple, l'unité étant le millimètre: 14 est le diamètre extérieur du tube, 1 est son épaisseur.
Les bureaux d'étude utilisent aussi, comme notation, 14x1 et Ø 14-1 sur les dessins de plomberie, et certains continuent avec l'ancienne notation 12/14.

Prescriptions et conditions de pose

- Canalisations intérieures
- Un robinet général, 1/4 de tour, à boisseau sphérique sera prévu et toutes les tuyauteries d'eau froide et d'eau chaude seront vidangeables.
- Les canalisations seront en apparent par colliers fixés sur mur ou cloison, en enrobé dans la dalle béton armé ou en encastré dans les cloisons et en aucun cas dans l'épaisseur de l'isolant.
- Les canalisations d'eau froide (Ef) et d'eau chaude (Ec) seront en tube de cuivre traité anticorrosion type SANCO à faible taux de carbone et protection interne par oxyde cuivreux.
- Conditions de pose
- Les travaux seront exécutés conformément aux normes.
- Les canalisations doivent être bien alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou torsions à la pose.
- Aucun joint de tuyauterie ou nœud de soudure ne doit être placé dans une tuyauterie de paroi.
- En traversée de paroi (mur ou cloison), les fourreaux seront disposés avec un diamètre intérieur supérieur d'au moins 1 cm au diamètre extérieur du tube à protéger.
- Les fourreaux dépasseront de 0,5 cm des parois verticales et de 3 cm des parois horizontales (dalle ou plancher).
- L'espace annulaire entre tube et fourreau sera rempli de matériau inerte et les colliers de fixation seront de type à contrepartie démontable, avec bague isolante en néoprène pour réduire la propagation des bruits et vibrations.
- L'emploi d'étain est pros crit pour les soudures.
- Les brasures à base d'argent ou d'alliage sont prescrites.

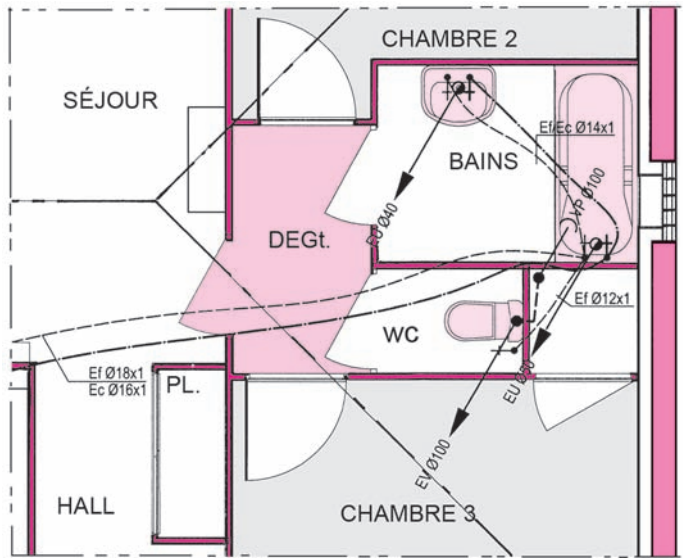


Fig. 42 : Notations pour eau froide (Ef), eau chaude (Ec), eaux usées (EU), ventilation primaire (VP)



13. Plan de réseaux intérieurs de bureau d'étude

- Il peut réunir, sur un même plan, plusieurs types de distribution : eau froide sanitaire, eau chaude sanitaire, chauffage, ventilation, etc., qui ne rendent pas forcément la lecture facile et évidente sur plan à petite échelle.
- L'entreprise de plomberie, par exemple, reconstitue et complète ce plan de base en précisant le matériel et accessoires nécessaires pour l'exécution, tout en respectant le CCTP (cahier des clauses techniques particulières) du maître d'œuvre.
- Les coffrets de branchements en limite de parcelle et en bordure de voie sont en général regroupés.

Exemples :

- regard de compteur d'eau;
- coffret EDF-GDF;
- boîte de raccordement PTT.

- Les canalisations d'aménées jusqu'à la maison sont disposées dans une rigole ou une tranchée à profondeur et largeur déterminées par les réseaux.

- Des distances réglementaires et des grillages de couleur en fonction du réseau sont prescrits (fig. 44).

La canalisation d'aménée d'eau est toujours placée en position basse.

Exemples du plan de base (fig. 47) :

Notations utilisées par le bureau d'étude des fluides :

- alimentation en eau potable : EF, PE Ø 25;
- alimentation en gaz : Gaz Ø 20/22;
- distribution en eau froide et en eau chaude :

EF, EC Ø 20/22 (alimentation des nourrices situées sous la chaudière désignée par le symbole CH);

- départs des circuits de chauffage des pièces (nombre de 7 départs) à partir de la chaudière et des nourrices (radiateurs indiqués avec leur puissance thermique);
- ventilation mécanique contrôlée avec les bouches d'extraction situées dans les pièces humides ainsi que les entrées d'air des pièces non humides;
- DN signifie « diamètre nominal », c'est le diamètre intérieur du tube.

Exemple : DN 12 équivaut à Ø 14-1 où diamètre extérieur 14 mm et épaisseur du cuivre 1 mm.

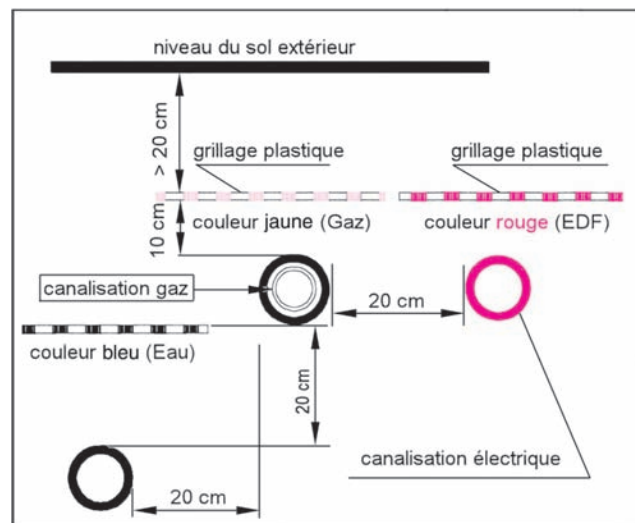


Fig. 44 : Distances réglementaires entre canalisations enterrées

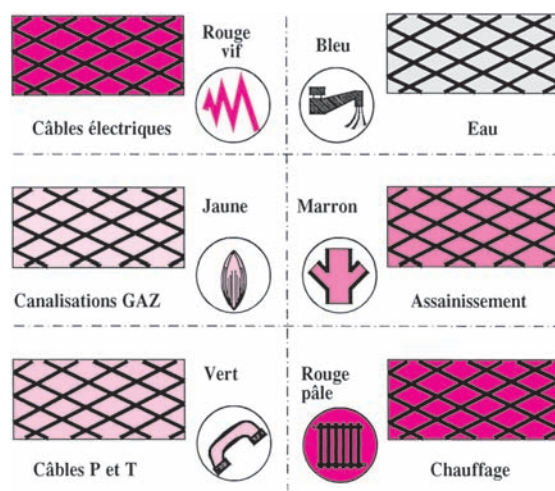


Fig. 45 : Couleurs conventionnelles des grillages avertisseurs

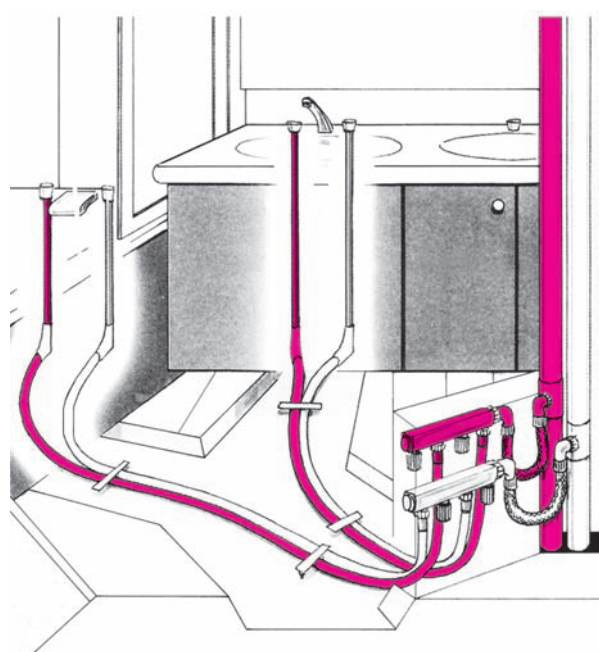


Fig. 46 : Mode de distribution d'eau chaude et d'eau froide en tubes de polyéthylène réticulé (PER)



Chapitre 12

Branchement électrique et distribution intérieure

1. Principes d'installation du réseau

2. Raccordement électrique de la maison

3. Gaine technique logement (GTL)

4. Cas d'un branchement hors lotissement

5. Formalités après travaux d'installation intérieure

6. Extrait de descriptif d'un lot électricité

7. Tableau principal de répartition

8. Volumes dans la salle d'eau ou de bains et mesures de sécurité

9. Distribution électrique intérieure d'un pavillon

10. Distribution des circuits par pieuvres

11. Pavillon avec garage et plan d'exécution des circuits

12. Étude de cas : plan d'appareillage et pieuvres

1. Principes d'installation du réseau

Alimentation en énergie électrique

La distribution de l'énergie électrique est assurée par EDF soit par :

- un branchement aérien (ligne aérienne);
- un branchement en aérien en domaine public, et souterrain en domaine privé;
- un branchement souterrain (ligne souterraine).
C'est le cas le plus fréquent en lotissement.

L'alimentation en courant électrique d'une maison individuelle comprend :

- le dispositif de raccordement au réseau public;
- le coffret de coupe-circuit et la prise de téléreport;
- le compteur électronique intégrant le relais-récepteur de télécommande;
- le disjoncteur de branchement;
- les canalisations électriques de liaison entre le coffret à l'extérieur et le panneau de contrôle à l'intérieur.

Branchement en lotissement viabilisé

Le coffret de branchement est en place sur le lot.

Les travaux sous maîtrise d'ouvrage sont les suivants :

- Réalisation de la tranchée rectiligne ou à courbure $< 120^\circ$ à profondeur d'environ 0,80 m.
- Pose d'un fourreau type TPC (tube plastique cintrable de couleur rouge), $\varnothing 90$ mm, aiguillé pour le passage du câble de branchement et de téléreport.
- Liaison coffret-panneau de contrôle avec fourniture et pose :
 - du câble de branchement (type U 1000 R2 V).
 - Section des conducteurs: 25 mm² en cuivre.
 - du câble blindé de téléreport pour le circuit de comptage.

Localisation du panneau de contrôle

- Le panneau de contrôle comprend :
 - le compteur d'énergie;
 - le disjoncteur de branchement.
- Il est interdit d'en faire l'installation :
 - dans les chaufferies, salles d'eau, WC, labo de photo, chambre, penderie, locaux humides et poussiéreux;
 - au voisinage d'une trappe, d'une trémie, d'un escalier, d'un évier, d'un réservoir de gaz combustible, de batteries, d'un appareil de cuisson.
- Il doit être fixé dans la gaine technique de logement (GTL) qui est localisée à l'aplomb au plus près du point de pénétration du fourreau TPC avec les câbles sortants.
- Le tableau de répartition des circuits et le tableau de communication (TV, FM, SAT, téléphone, etc.) sont également placés dans la gaine technique.
- La gaine technique est située de préférence à proximité d'une entrée ou dans une annexe (garage) directement accessible (cf. fig. 1).
- La gaine technique doit comporter aussi :
 - la barrette de terre;
 - 2 socles de prises de courant 16 A 2P+T sur un circuit séparé, pour alimenter des équipements de communication numérique;
 - seules les canalisations électriques sont dans la gaine, à l'exclusion de toute autre conduite.

L'installation électrique d'une maison commence aux bornes du disjoncteur de branchement qui est placé généralement à l'intérieur de l'habitation.

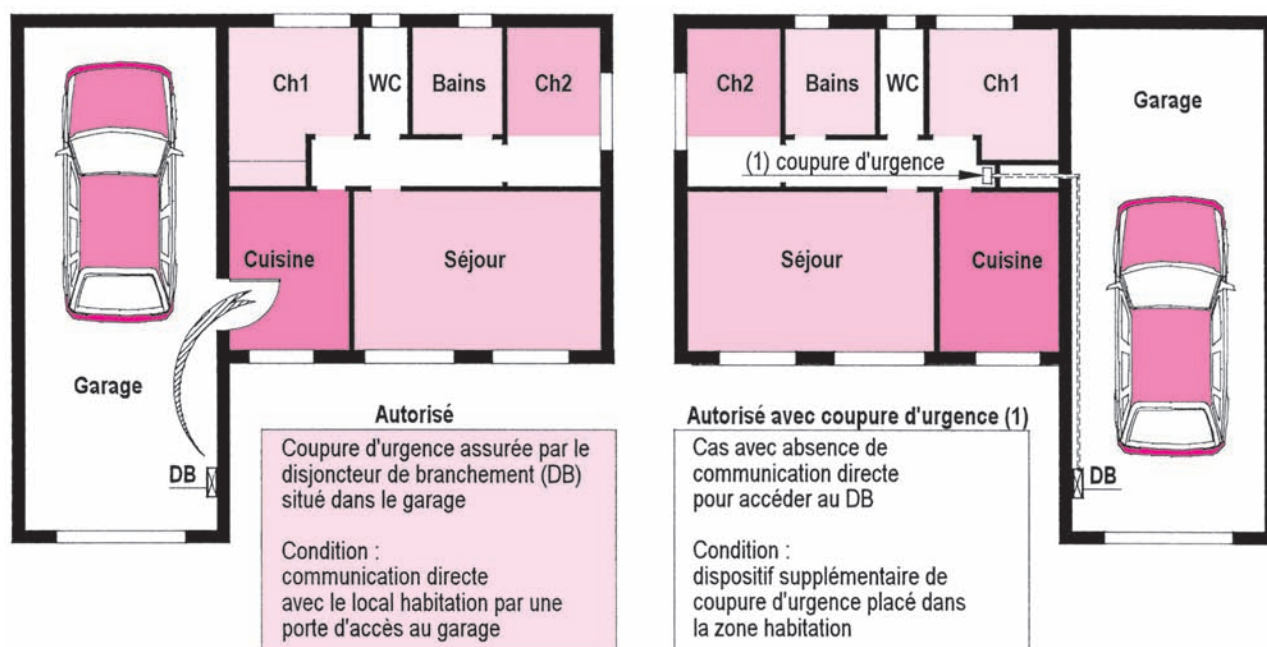


Fig. 1 : Coupure d'urgence imposée par la sécurité d'utilisation d'une installation électrique

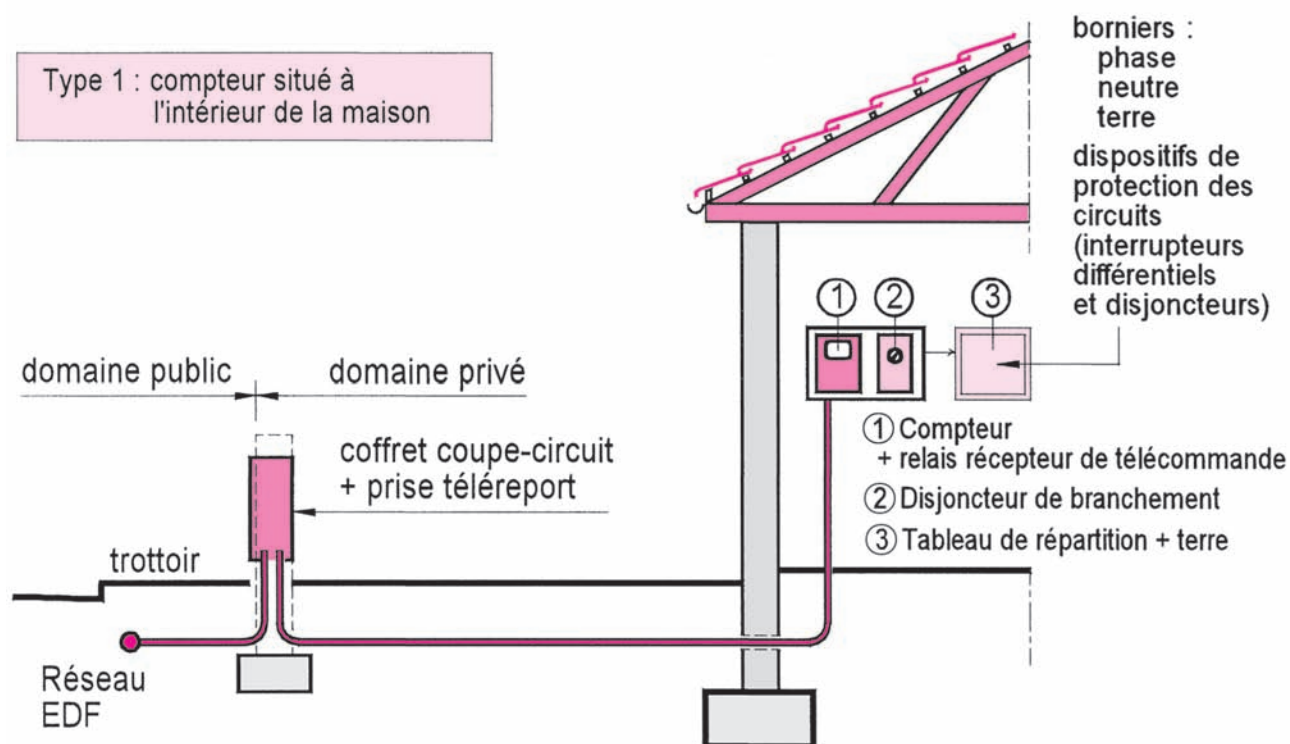


Fig. 2 : Cas avec longueur de liaison < 30 mètres et compteur à l'intérieur de la maison

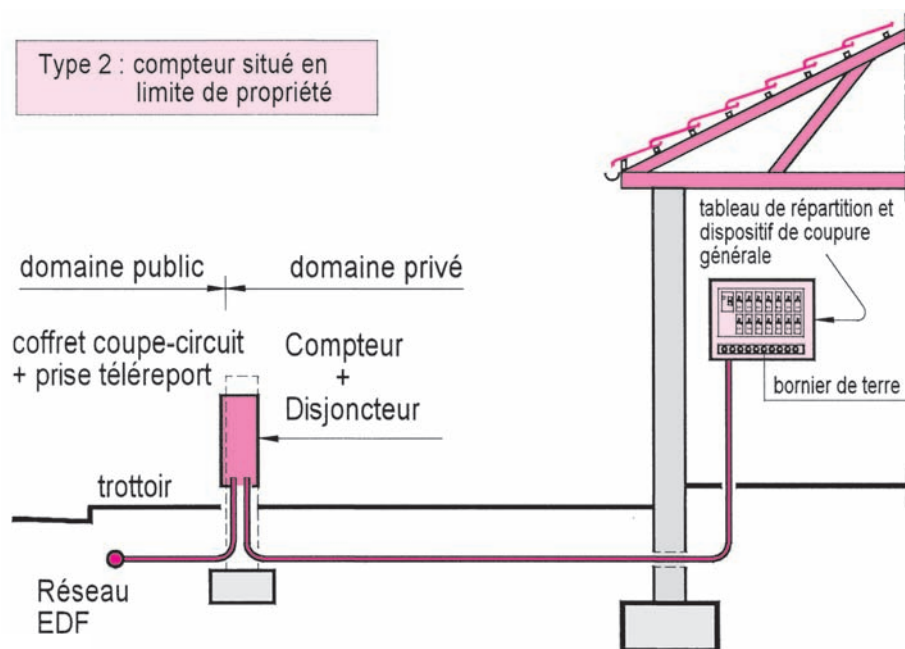
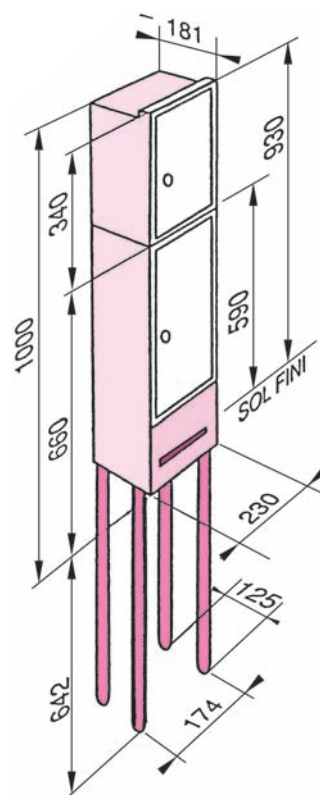


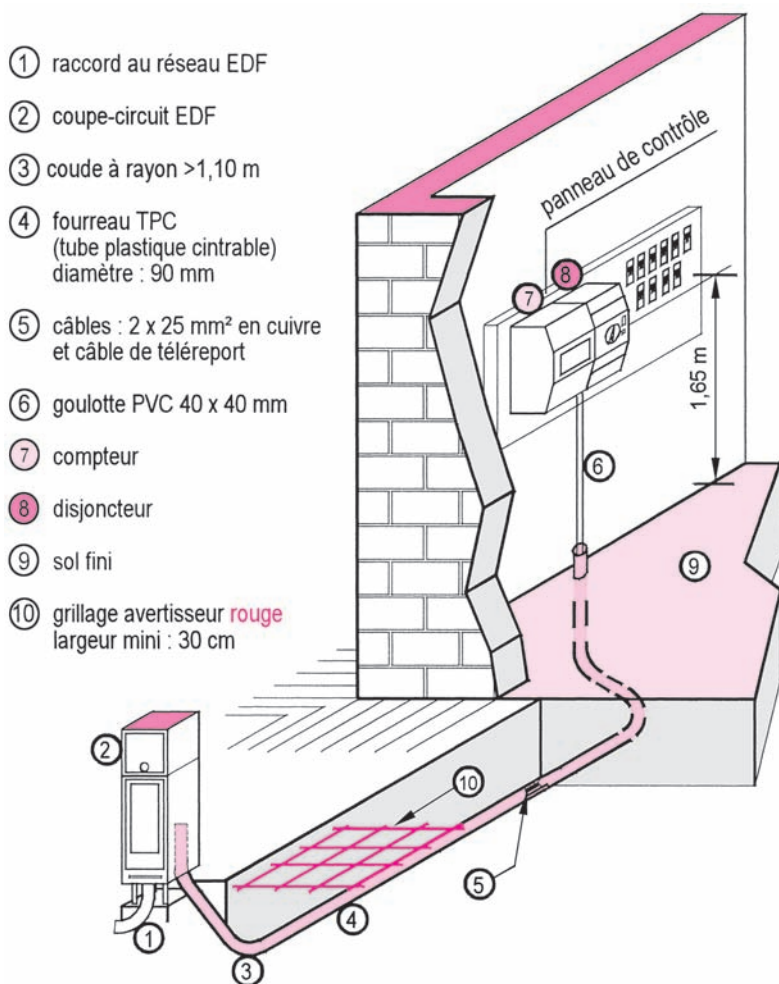
Fig. 3 : Cas avec longueur de liaison > 30 mètres et compteur en limite de propriété



La borne simple est constituée d'un socle et d'un chapeau. Le socle reçoit 4 pieds à sceller en fond de fouille.

Fig. 4 : Coffret borne EDF

2. Raccordement électrique de la maison



Liaison à partir du coffret de branchement extérieur jusqu'au tableau de contrôle à l'intérieur

Fig. 5 : Schéma de la liaison

Disjoncteurs de branchement

Ils doivent porter la marque NF-USE et ils comportent généralement une fonction différentielle 500 mA.

Rôles :

- permettre de couper le courant ;
- veiller à ne pas dépasser la puissance souscrite ;
- couper le courant en cas de court-circuit.

Le disjoncteur différentiel et prise de terre sont indissociables au regard de la sécurité.

Caractéristiques des disjoncteurs bipolaires avec fonction différentielle 500 mA	
Courant en ampères	
nominaux	de réglage
45	15 – 30 – 45
60	30 – 45 – 60
90	60 – 75 – 90

Le réglage de calibre permet de limiter la puissance au contrat EDF souscrit.

Le disjoncteur différentiel de type S est sélectif, s'il permet :

- la mise hors tension d'une partie d'installation en défaut protégée par un différentiel de 30 mA ;
- la continuité de service sur le reste de l'installation ;
- l'immunité aux perturbations ou déclenchements intempestifs dus aux phénomènes atmosphériques.

Condition de bon fonctionnement et sécurité :

la prise de terre doit être conforme (voir paragraphe 6).

Consignes EDF

► Côté coffret extérieur

- Laisser environ 1,50 m de câble en cuivre épanoui et isolé par capuchons aux extrémités, et également pour le câble téléreport.
- Laisser 1 m de longueur de tranchée non recouverte pour insérer les câbles dans le socle.
- La longueur du fourreau devra permettre d'éviter, une fois emboîté dans le socle, tout problème d'infiltration d'eau.

► Côté panneau de contrôle

- Épanouir le câble de section 25 mm² sur une longueur de 25 cm environ et isoler les extrémités par capuchons isolants ou du Scotch.
- Faire de même pour le câble téléreport.

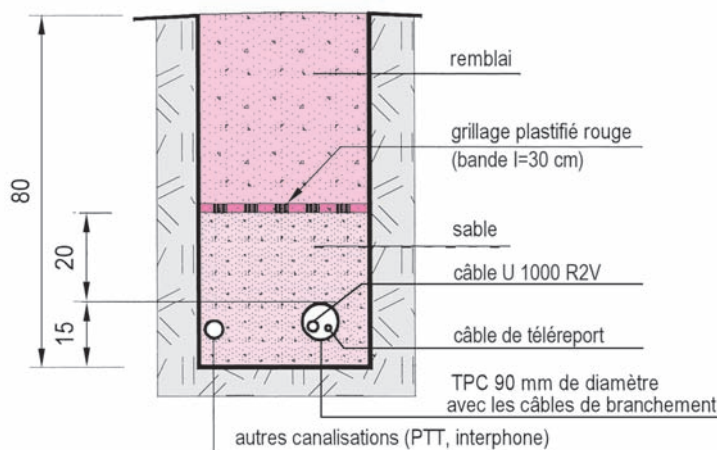


Fig. 6 : Terrassement en rigole et pose des fourreaux équipés d'aiguilles nylon

3. Gaine technique logement (GTL)

Intérêt de la gaine technique

- Elle est prescrite pour tous les locaux d'habitation et regroupe en un seul emplacement toutes les arrivées des réseaux de puissance et de communication.
- Les départs des circuits spécialisés et d'alimentation des pieuvres de distribution dans les locaux sont ainsi facilités (départs vers le haut ou vers le bas sans être gênés par une poutraison).
- Son aménagement et ses dimensions doivent permettre les extensions de l'installation et les interventions en toute sécurité.
- Les organes de manœuvre des dispositifs de protection et du tableau de répartition sont situés à une hauteur comprise entre 1,00 m et 1,80 m.
- L'emplacement de la GTL est déterminé en concertation maître d'œuvre et installateur pour choisir le point de pénétration de l'énergie électrique dans le local.

Elle est localisée de préférence dans un garage ou à proximité d'une entrée principale ou de service.

Descriptif d'une gaine technique de logement

Les dimensions minimales de la gaine sont prescrites (cf. fig. 7a à 10 et 12).

La GTL doit contenir :

- Le panneau de contrôle supporte le compteur, s'il est placé à l'intérieur du logement, et le disjoncteur.
- Le tableau de répartition principal des circuits.
- Le tableau de communication.
- Deux socles de prises de courant 16A 250V 2P + T en circuit spécialisé.
- Les autres applications de communication prévues (TV, satellite, interactivité, etc.).
- Les canalisations de branchement, de puissance, de communication.
- La prévision d'équipement multi-service à l'habitat (domotique) et de protection anti-intrusion.

Modes de réalisation de la gaine technique

- Tous matériaux sont autorisés : bois, PVC, maçonnerie, etc., sous réserve d'une bonne tenue mécanique et de résistance au feu.
- Implantation : en encastré, semi-encastré, adossé en saillie (cf. fig. 7a à 9 et 12).
- Dimensions minimales :
 - largeur : 60 cm
 - profondeur : 20 cm
 - hauteur : du sol au plafond.

Le volume défini est dédié complètement à la seule GTL et toute autre destination du volume est interdite.

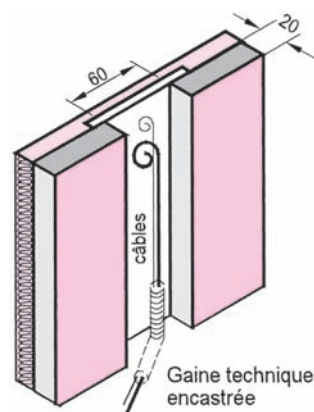


Fig. 7a

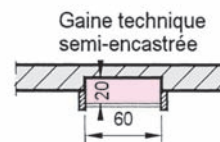


Fig. 8

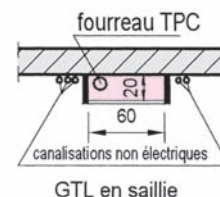


Fig. 9

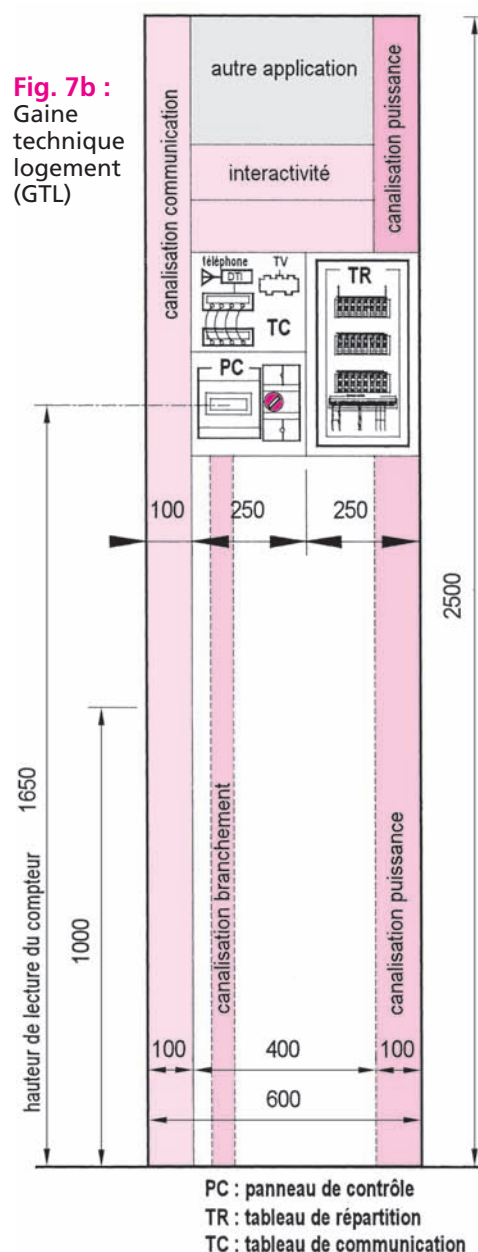


Fig. 7b :
Gaine
technique
logement
(GTL)

PC : panneau de contrôle
TR : tableau de répartition
TC : tableau de communication

Prescriptions d'agencement des appareils

- Le cheminement des réseaux de puissance et de communication doit s'opérer dans des conduits ou des compartiments de goulottes bien distincts.

Les croisements entre les canalisations doivent être évités au maximum et en respectant un angle de 90°.

- Les appareils de commande et de protection doivent être disposés suivant les consignes suivantes :
 - accès aux bornes sans dépose des appareils ;
 - démontage facile du capot esthétique éventuel du panneau de contrôle ;
 - retrait de la platine de branchement sans démontage nécessaire du tableau de répartition ;
 - distance minimale de 3 cm entre les bornes du compteur et le tableau de répartition si la paroi est isolante, sinon il faut 8 cm si la paroi est non isolante.
- Les équipements qui correspondent aux autres applications de communication sont implantés soit au-dessous de 1,10 m, soit au-dessus de 1,80 m, avec une réservation de 35 cm en largeur et 18 cm en profondeur (cf. fig. 7b et 12).

► Tableau de répartition principal

- Il permet la fixation des appareils de protection : interrupteurs différentiels et disjoncteurs divisionnaires intéressant les circuits de l'installation électrique (cf. fig. 17).
- La platine du tableau est munie de borniers pour raccorder les conducteurs d'amenée de phase et de neutre, et celui de la terre.
- Des barres de pontage facilitent le raccordement aux divers circuits.
- Une réserve minimale de 20 % pour les emplacements des modules de protection est prescrite en prévision d'extensions.

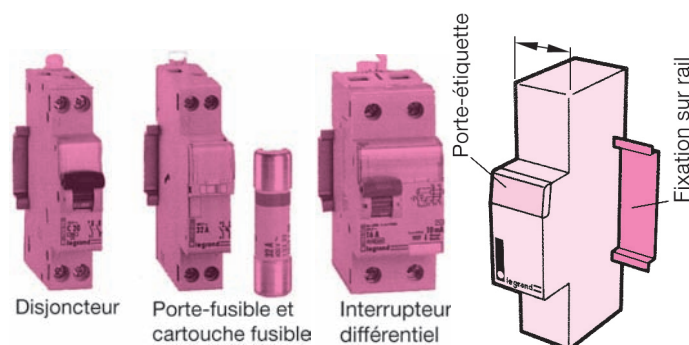


Fig. 10 : Appareils de protection des circuits

► Tableaux divisionnaires de répartition

Leur installation est peu préconisée par la norme sur les installations électriques à basse tension (NF C15-100-07).

- Leur mise en place est interdite dans les salles d'eau dans les volumes 0, 1, 2, 3 définis fig. 25.
- Il n'est pas recommandé de les placer dans des placards ou des penderies en raison de la difficulté éventuelle d'accès, de la ventilation réduite et d'échauffements anormaux ou de risque d'incendie à craindre.
- Il est déconseillé de les installer :
 - au-dessus ou en dessous d'un bac évier ;
 - au voisinage d'un lavabo, d'un poste d'eau, d'un appareil de cuisson ou de chauffage ;
 - dans un WC ou dans une volée d'escalier.

L'identification de chaque circuit doit être effectuée par une indication ou un pictogramme pour le repérage des locaux desservis (cf. fig. 11).

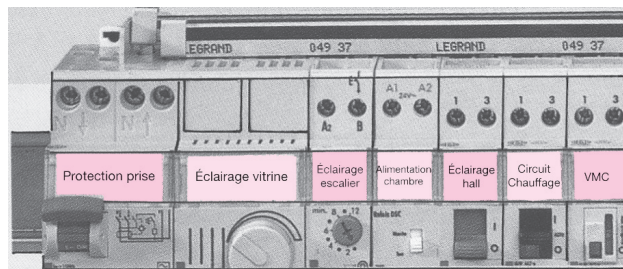
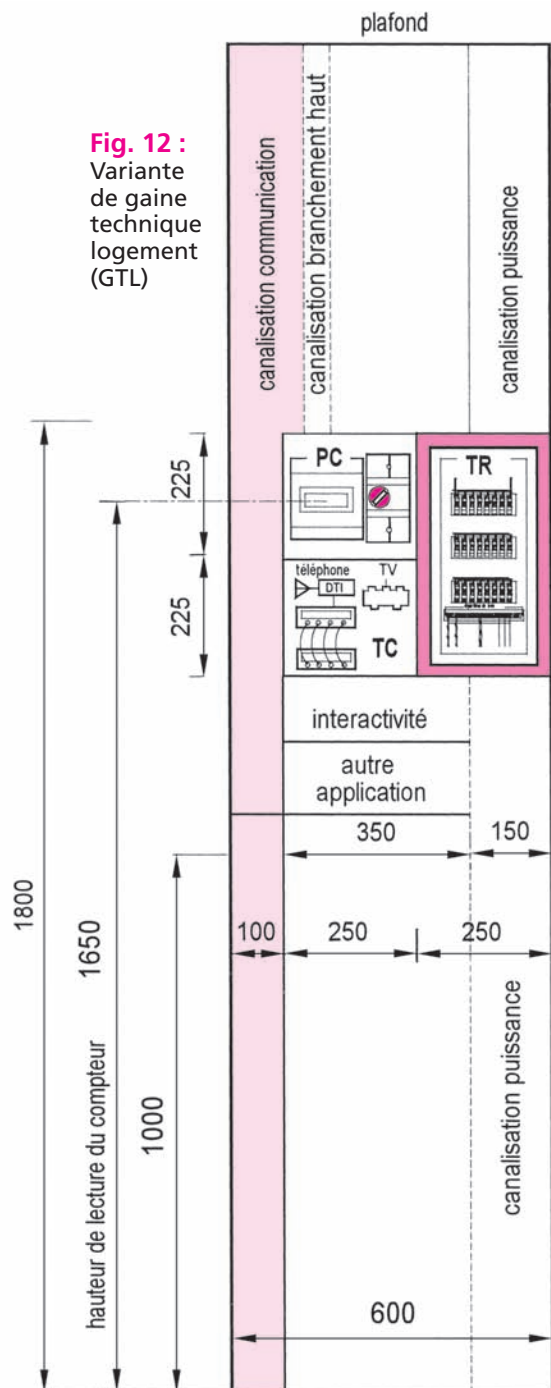


Fig. 11 : Repérage des circuits

Fig. 12 : Variante de gaine technique logement (GTL)



PC : panneau de contrôle avec compteur et disjoncteur
TR : tableau de répartition des circuits + barrette terre
TC : tableau de communication avec terre

► Tableau de communication et réseaux

Le tableau de communication centralise la répartition des courants faibles : téléphone, réseau informatique, télévision. Sa borne de terre doit être raccordée au bornier de terre du tableau principal de répartition.

■ Tableau : position, dimensions et mise à la terre :

- Le tableau de communication doit être placé dans la gaine technique (GTL) et positionné suivant les exemples fig. 7b et fig. 12.
- Dimensions minimales du tableau : 250 x 225 x 70 mm.
- Il est destiné à recevoir le point de livraison de l'opérateur et doit comporter au moins une barrette de terre et un rail.
- La liaison entre la barrette de terre du tableau de répartition et celle du tableau de communication doit être courte (< 0,50 m) et de section 6 mm² minimum.

■ Circuits de communication :

Ils sont issus du tableau de communication (GTL).

- Les socles actuels sont du type RJ 45.
- Les prises de courant et les prises RJ 45 sont conseillées sur un même socle mais séparées par une cloison.

Équipement minimal d'un logement (téléphonie incluse)	
Pièces	Nombre de postes ou prises de communication
Pièces principales	1 prise par pièce. Le socle placé dans le séjour sera près d'une prise télévision et à un emplacement non occulté par une porte.
Cuisine	1 prise.
Le logement doit avoir au minimum deux prises de communication.	

■ Circuits radiodiffusion/télévision :

Si les réseaux de communication n'assurent pas la fonction de distribution de la télévision, l'équipement minimal est de :

- 2 prises télévision pour logements de surface ≤ 100 m² ;
- 3 prises télévision pour les logements > 100 m².

Chacune des prises est desservie par une canalisation issue de la gaine technique de logement.

Les postes de télévision sont prévus pour être raccordés à des prises coaxiales alimentées par des câbles coaxiaux.

■ Position et emplacement des prises de communication :

Un socle de prise de courant 16 A doit être placé à proximité de chaque prise de communication ou de télévision.

L'axe des prises de communication se situe au moins à 5 cm du sol fini.

Préconisation d'appareillage par pièce de vie	
Appareillage	Utilisation
2 prises type RJ 45	Téléphone/informatique
1 prise TV/Fm/SAT	Télévision - satellite

Les câblages des prises RJ 45 et des prises de télévision sont réalisés en étoile à partir du tableau de communication.

La présence d'un dispositif de terminaison intérieur (DTI) est obligatoire.

Il permet la délimitation France Télécom/abonné.

Exemple de schéma pour une installation avec 12 prises RJ 45 et 4 prises TV-Fm-SAT

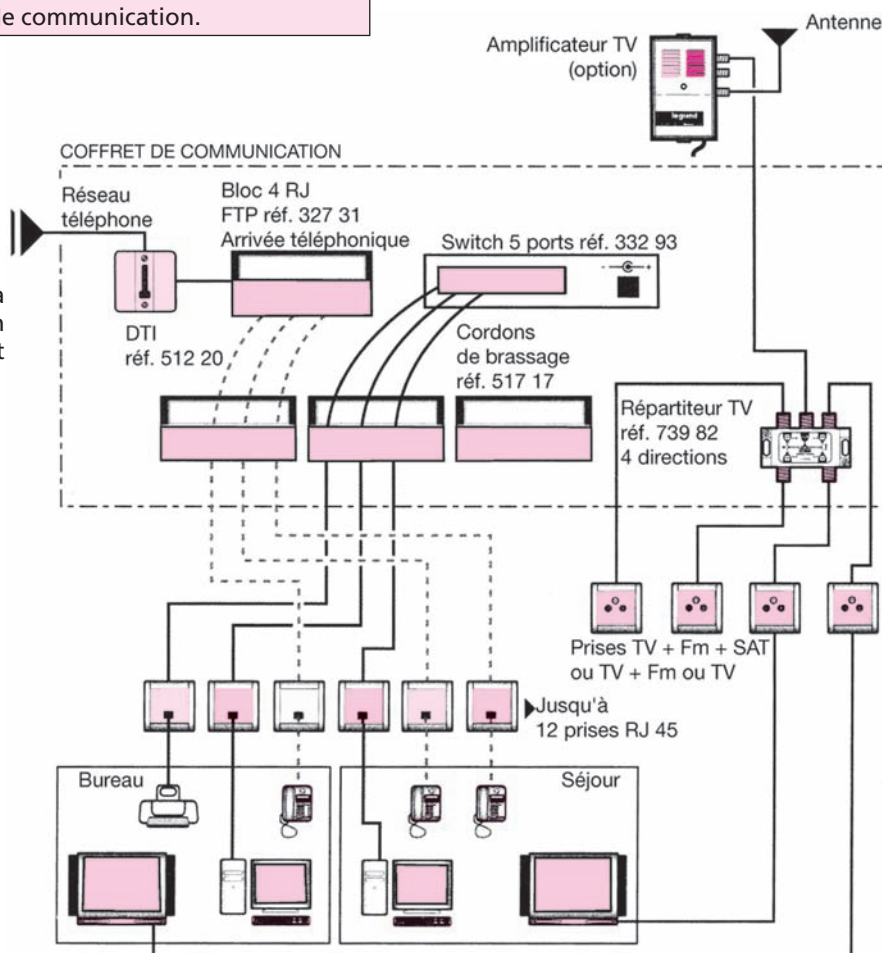


Fig. 13 :
Exemple de répartition en courants faibles

4. Cas d'un branchement hors lotissement

Documents nécessaires à la demande de branchement

L'étude de la prise en compte de la demande nécessite :

- Un plan de masse en indiquant l'emplacement souhaité du coffret de comptage (fig. 14).

La position définitive du coffret est retenue après accord du technicien EDF.

- Un plan de situation – cadastral si possible.
- Une photo du terrain avec la façade vue de profil, afin d'évaluer l'environnement de la parcelle (poteaux EDF, coffrets voisins immédiats, etc.).
- Une demande d'arrêté d'alignement est également à faire en mairie.

Les renseignements suivants sont demandés par le service technique EDF :

- Distance entre la limite de propriété et la façade du bâtiment à construire ;
- Le type de chauffage prévu (électrique, gaz, etc.) ;
- La réalisation des travaux est subordonnée à l'envoi du document relatif à la « délimitation de propriété » en vue de l'implantation du coffret suivant le plan de bornage.

Réalisation des travaux de branchement

Travaux sous maîtrise d'ouvrage EDF

Ils concernent la liaison réseau-coffret de branchement avec :

- fourniture et pose du coffret de branchement ;
- fourniture et pose du panneau de contrôle et du disjoncteur.

Travaux sous maîtrise d'ouvrage client

Ils sont relatifs à la liaison coffret de branchement-local client avec :

- réalisation de la tranchée et pose d'un fourreau TPC (tube plastique cintrable) de diamètre 90 mm aiguillé pour le passage du câble de branchement et du câble de téléreport ;
- fourniture et pose du câble de branchement et du câble de téléreport.

5. Formalités après travaux d'installation intérieure

Avis de remise d'ouvrage électrique...

Il est accompagné de l'attestation de conformité du CONSUEL conditionne la mise en service du branchement.

Le **Consuel** (Comité national pour la sécurité des usagers de l'électricité) est l'organisme de contrôle chargé de vérifier l'exécution des ouvrages suivant les règles de sécurité, qui attribue l'attestation de conformité.

Rubriques de l'attestation de conformité

► Exemple pour une maison type 5 :

Locaux d'habitation : Neufs <input checked="" type="checkbox"/> Existants <input type="checkbox"/> Avec chauff. Élect. <input checked="" type="checkbox"/> Sans chauff. Élect. <input type="checkbox"/>	Visa du CONSUEL Date <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Cachet de l'entreprise	Nom et adresse du demandeur
L'installateur soussigné atteste que l'installation électrique, objet de cette attestation, est conforme aux règles de sécurité en vigueur.	
Nom du client Adresse du chantier	Commune et code postal Date et signature

Descriptif sommaire des travaux exécutés par l'auteur de l'attestation						
• Nombre de logements équipés par l'auteur de l'attestation :1.....			• Maison individuelle : <input checked="" type="checkbox"/>			
• Nombre de logements identiques : 1			• Appartement <input type="checkbox"/>			
• type : F5						
Installation domestique						
Alimentation	mono	<input checked="" type="checkbox"/>	Mesure de la résistance de prise de terre : 20 ohms			
	tri					
Protection de l'installation	différentiel	<input checked="" type="checkbox"/>	Sensibilité du ou des différentiels : 500 mA et 30 mA			
	non diff					
Nombre de circuits			Section en mm ²			
			1,5	2,5	2,5	6
Monophasés			4	5	3	1
Triphasés						
Prises de courant et foyers lumineux						
	10/16 A	20 A	32 A	Tri	F. lumi.	
Séjour-salon	8				2	
1 ^{re} chambre	3				1	
Autres chambres	9				3	
Cuisine-office	6	1	1		2	
Salle d'eau	1				1	
Entrée – dégagement	2				2	
Aures pièces	1	2			2	
Dépendances						
Installation chauffage électrique						
• Direct					<input checked="" type="checkbox"/>	
• Base + complément						
• Pompe à chaleur						
• Autres						
Nombre de circuits			Sections en mm ²			
			1,5	2,5	4	6
Monophasés			8	3		
Triphasés						
Appareils de chauffage						
	nombre	puissance en W				
Séjour-salon	3	1500 x 2 et 1250 x 1				
1 ^{re} chambre	1	1500 x 1				
Autres chambres	3	1000 x 3				
Cuisine-office	1	1000 x 1				
Salle d'eau	1	750 x 1				
Entrée – dégagement	2	1000 x 1				
Autres pièces						
Dépendances						

- La valeur maximale de la résistance de la prise de terre est de 100 ohms.
- Lorsque le disjoncteur de branchement comporte la fonction différentielle, son courant assigné est de 500 mA.

- L'alignement séparatif domaine public-domaine privé donné à l'aide des bornes fixées sur le terrain par le géomètre.
- Le repérage d'implantation du coffret sur l'alignement précédent s'obtient par une longueur par rapport à une borne ou un autre point repère fixe.

- Les coffrets EDF et Gaz sont généralement placés côte à côte. Les services techniques EDF insistent sur la délimitation de propriété pour éviter tout litige d'implantation erronée des coffrets, et des conséquences pour le maître d'ouvrage.



6. Extrait de descriptif d'un lot électricité

Circuit de terre

Câble de cuivre nu de section 25 mm² déroulé en fond de fouille avec extrémités raccordées à une barrette de coupure.

Liaison équipotentielle principale

Elle réunira les éléments conducteurs suivants :

- canalisation métallique d'eau froide ;
- canalisation métallique de gaz ;
- éléments métalliques accessibles de la construction ;
- armatures des câbles de télécommunication venant de l'extérieur.

Tableau de protection

Le tableau de protection sera de marque Hager Gamma ou similaire, placé entre 1 m et 1,80 m de hauteur à partir du sol fini.

Installation électrique des circuits

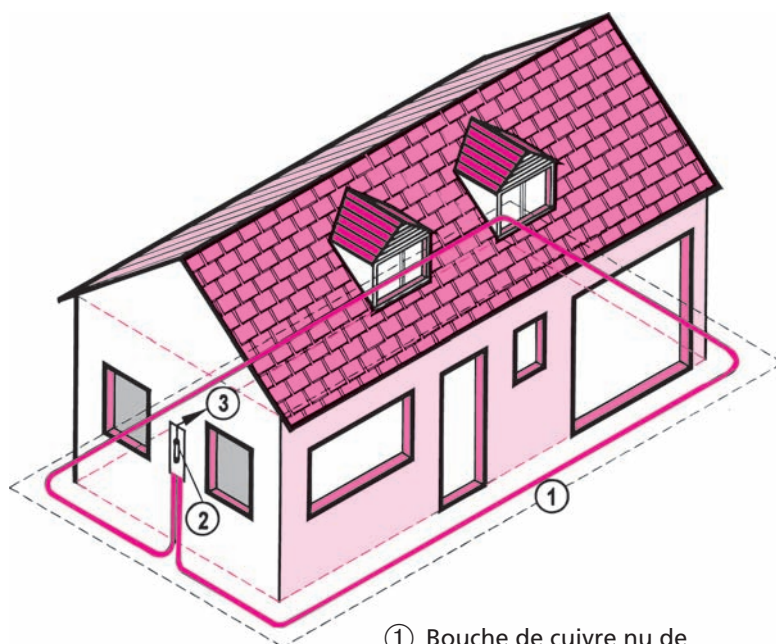
Elle comprend :

- **1 panneau de contrôle** pour disjoncteur de branchement et compteur électronique ;
- **1 coffret de répartition** (fig. 17) ;
- **1 disjoncteur de branchement** 2 x 15/45 (différentiel à 500 mA) ;
- **1 interrupteur différentiel de 30 mA** (fig. 18) ;
- **les disjoncteurs divisionnaires** (cf. fig. 20) pour la protection des circuits suivants :
 - circuit lumière (10 A) ;
 - prises de courant (16 A) ;
 - circuits spécialisés avec disjoncteurs divisionnaires appropriés pour les circuits des prises de lave-linge, lave-vaisselle et sèche-linge, chauffe-eau, plaques de cuisson, four, congélateur ;
 - alimentation de la chaudière (16 A) ;
 - alimentation de la VMC (10 A) ;
 - 2 télérupteurs ;
 - raccordements électriques phase, neutre et terre avec conducteurs de type H 07 VU.

Repérage des circuits et liaison à la terre

Le tableau sera placé dans le garage comme précisé sur le plan d'exécution.

- Le **tableau** sera complété par le repérage des différents organes de commande et de protection avec des porte-repères et repères à clips (fig. 11).
- Le **câblage** sera réalisé de manière que seules les protections des salles d'eau, de l'applique de cuisine et des prises de courant soient raccordées en aval de l'interrupteur différentiel.
- Chaque **circuit divisionnaire** devra comporter un conducteur de protection relié à la prise de terre.



- ① Bouche de cuivre nu de section 25 mm² mini
- ② Borne ou barrette
- ③ Vers tableau de répartition

Fig. 15 : Prise de terre par une boucle en cuivre nu disposée sous les fondations

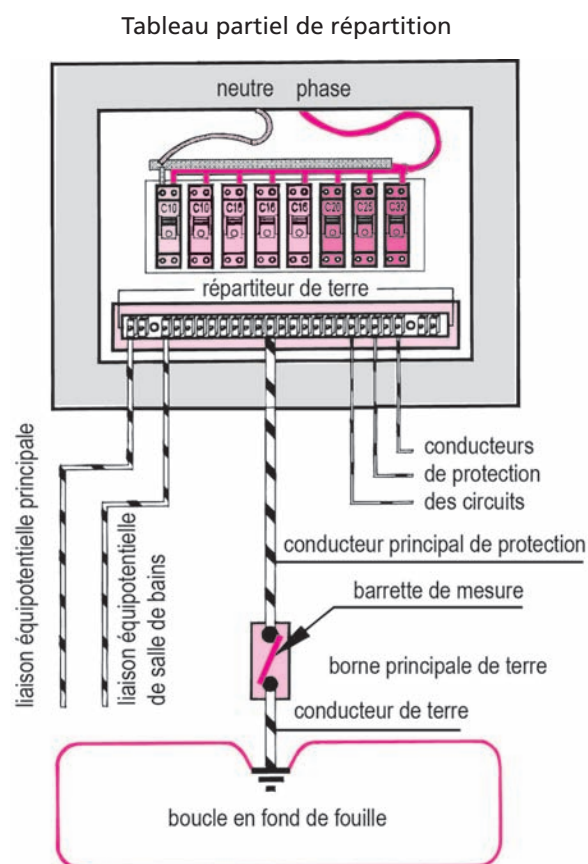


Fig. 16 : Schéma du circuit de mise à la terre à partir du répartiteur

7. Tableau principal de répartition

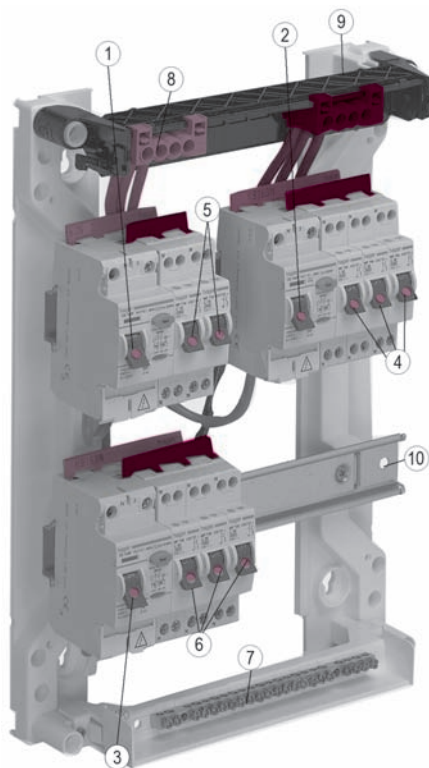


Fig. 17 : Coffret de répartition

Exemple indicatif avec composants ;

- ① Interrupteur différentiel – type AC.
- ② Interrupteur différentiel – type A.
- ③ Interrupteur différentiel – type Hpi.
- ④ Disjoncteurs divisionnaires et calibres 2 x 20 A + 1 x 32 A.
- ⑤ Disjoncteurs divisionnaires : 2 x 16 A.
- ⑥ Disjoncteurs divisionnaires : 3 x 20 A.
- ⑦ Barrette de terre.
- ⑧ Bornier d'arrivée à cage (Neutre).
- ⑨ Bornier d'arrivée à cage (Phase).
- ⑩ Rail support.

Raccordement sûr, simple et rapide avec le système de pontage :

- 1 barre de pontage neutre ;
- 1 barre de pontage phase ;
- 1 barrette de terre ;
- 2 bornes de raccordement.

Composants : HAGER TEHALIT



Fig. 21 : Repérage rapide et facile d'un ou de plusieurs produits déclenchés

doc. : HAGER TEHALIT



Fig. 18 et 19 : Interrupteur et disjoncteur différentiel

Circuits spécialisés

L'installation doit comporter au moins :

- 3 circuits de 16 A permettant d'alimenter individuellement le « gros » appareillage électroménager (machine à laver, sèche-linge, lave-vaisselle, four, etc.).
- 1 circuit de 32 A pour la plaque de cuisson.

Il est recommandé de protéger un congélateur par un disjoncteur de type HI (haute immunité).



Fig. 20 : Disjoncteurs divisionnaires Ph + N
Exemples : calibres de 10 A – 16 A – 20 A

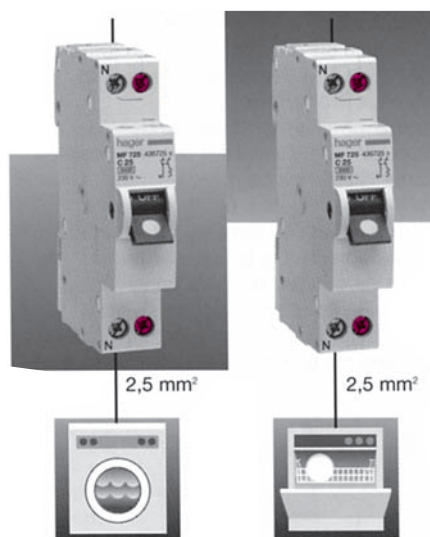


Fig. 22 : Circuits spécialisés (exemples)

doc. : HAGER TEHALIT

Ce document est la propriété exclusive de baqi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Fig. 23 : Carte de France

doc.: HAGER TEHALIT

Le niveau kéraunique est déterminé en fonction du nombre de jours par an où le tonnerre se fait entendre.



8. Volumes dans la salle d'eau ou de bains et mesures de sécurité

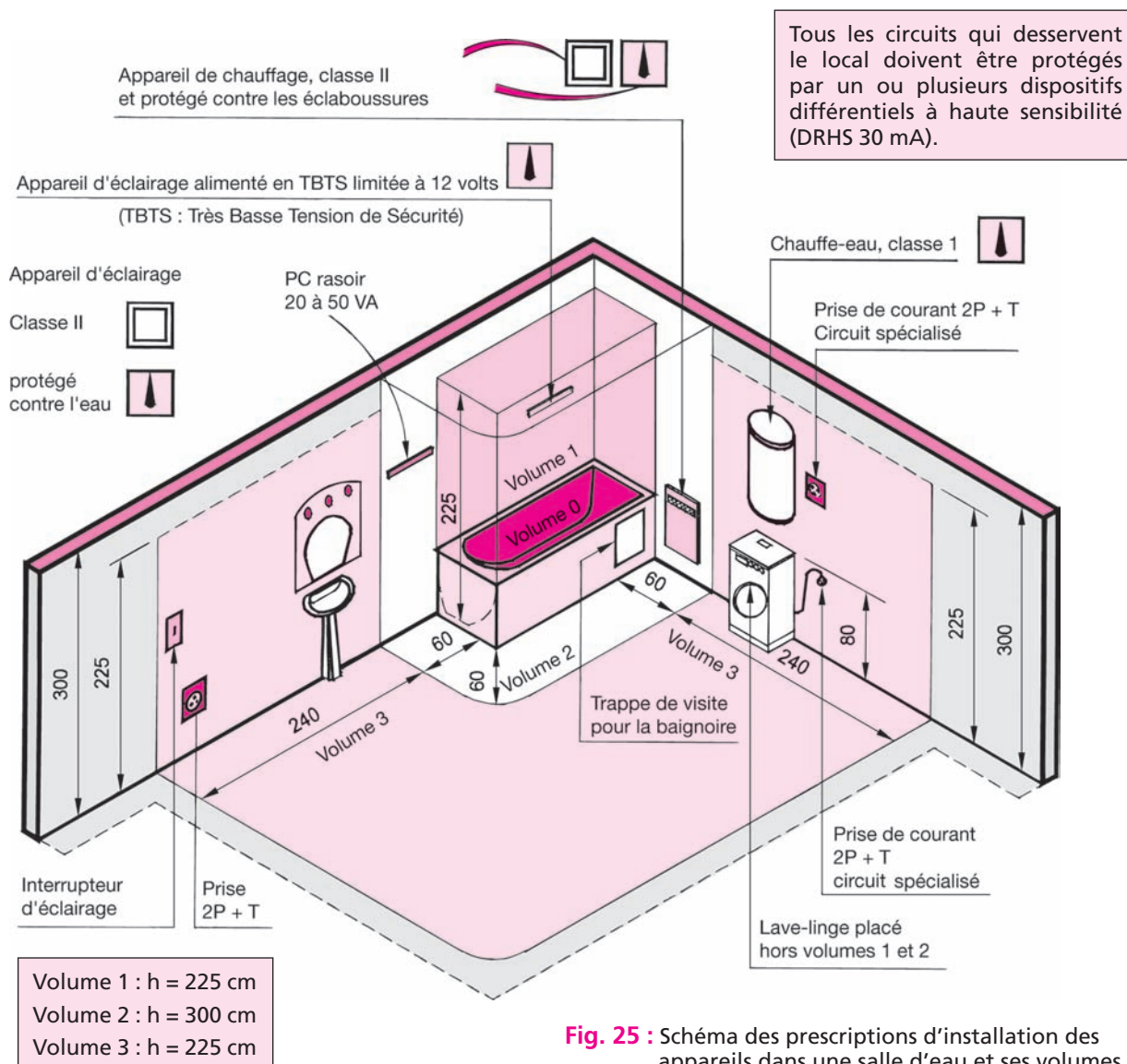


Fig. 25 : Schéma des prescriptions d'installation des appareils dans une salle d'eau et ses volumes

Valeurs des indices de protection contre l'eau et leurs symboles

Emplacement des appareils suivant le repérage des volumes	Indice de protection IP	Symboles de protection minimale contre l'eau	
		Appareils électriques	Luminaires
à l'extérieur des volumes		pas de symbole	pas de symbole
Volume 3	Il caractérise la protection minimale contre : - la pénétration des corps solides - la pénétration de l'eau - l'influence de chocs mécaniques		
Volume 2			
Volume 1			
Volume 0			

Matériel électrique (symboles)

- matériel de classe II à double isolation qui dispense de le relier à la terre
- matériel de classe I à relier à la terre
- matériel protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)
- matériel protégé contre les projections d'eau en particulier dans les salles d'eau
- matériel protégé contre les jets d'eau à utiliser notamment à l'extérieur

Fig. 26 : Symboles utilisés pour le matériel électrique et la protection contre les risques

9. Distribution électrique intérieure d'un pavillon

Distribution des locaux à appareiller

La conception de ce pavillon fait apparaître :

- la **zone jour**, c'est-à-dire le séjour ou coin repas, le salon et la cuisine;
- la **zone nuit** avec les deux chambres et la salle de bains placée en tampon;
- le **garage** en pièce annexe de service.
 - Ce local sert souvent à placer le tableau de répartition des circuits dès l'entrée.
 - Il permet aussi d'adosser une chaudière murale pour la production d'eau chaude et le chauffage.
 - Le lave-linge trouve également sa place.

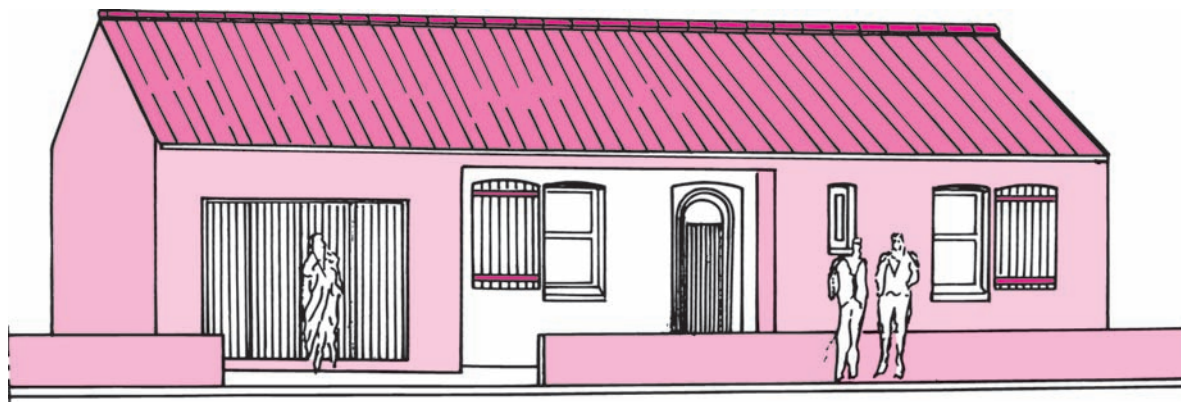


Fig. 27 : Type 3 avec émergence des réseaux souterrains en garage



Fig. 28 : Variante de façade sans incidence sur réseaux

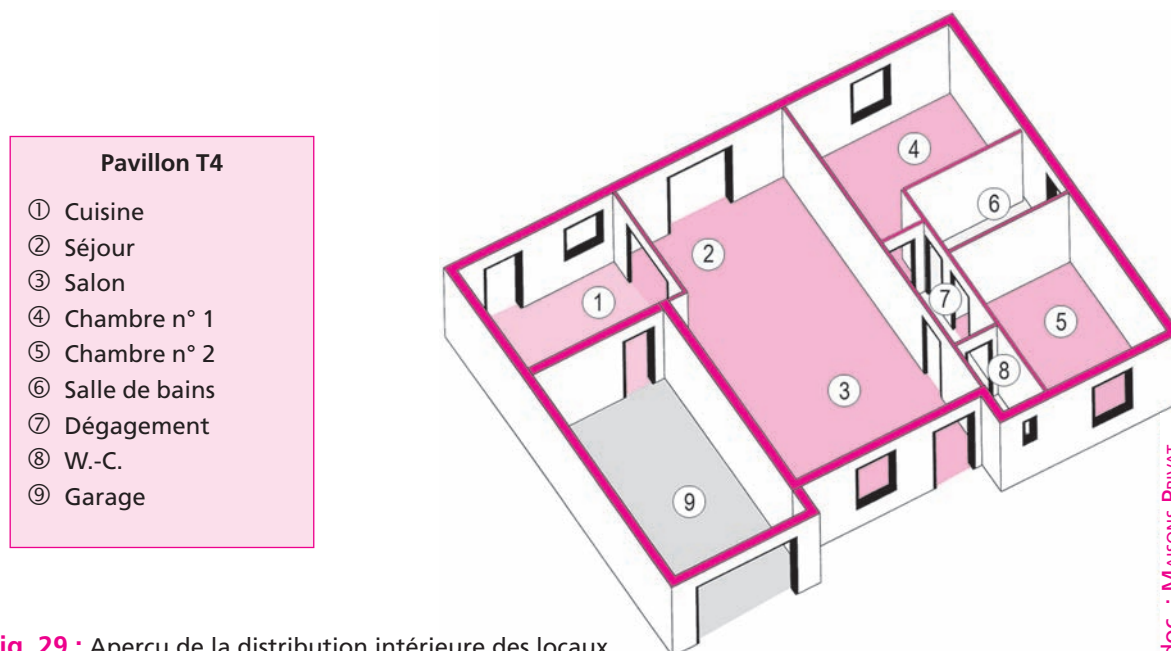


Fig. 29 : Aperçu de la distribution intérieure des locaux

Principaux circuits et leurs caractéristiques

Ils partent du tableau électrique et sont protégés au départ.

► Circuits éclairage:

Ils alimentent les luminaires et aussi les prises de courant qui sont commandées par un interrupteur.

► Circuits prises:

Ils sont destinés à alimenter les prises de courant qui ne sont pas dédiées à un appareil.

On prévoit, comme prescrit dans la norme, une prise pour 4 m² avec au minimum:

- prises dans les chambres;
- 5 prises au moins dans le séjour;
- 6 prises non spécialisées dans la cuisine dont 4 sur le plan de travail.

Les prises ne doivent pas être fixées au-dessus du bac évier ou des plaques de cuisson.

- 1 prise dans chacune des autres pièces et dans les couloirs, à l'exception des WC.

► Circuit cuisinière ou plaque de cuisson:

Il est destiné à une prise unique de 32 A + T avec une section de 6 mm² de conducteur cuivre.

► Circuits spécialisés:

Leur nombre minimal est de trois.

Chaque circuit dessert une seule prise dédiée à un appareil.

Exemples:

- lave-linge;
- lave-vaisselle;
- sèche-linge;
- congélateur;
- appareil de chauffage d'une salle de bains;
- chaudière.

► Circuit ventilation mécanique contrôlée (VMC).

► Circuit d'asservissement tarifaire (heures creuses pour chauffage, chauffe-eau, etc.).

► Circuits pour le chauffage électrique:

Ils alimentent les appareils de chauffage fixes.

Types de circuits électriques dans une maison

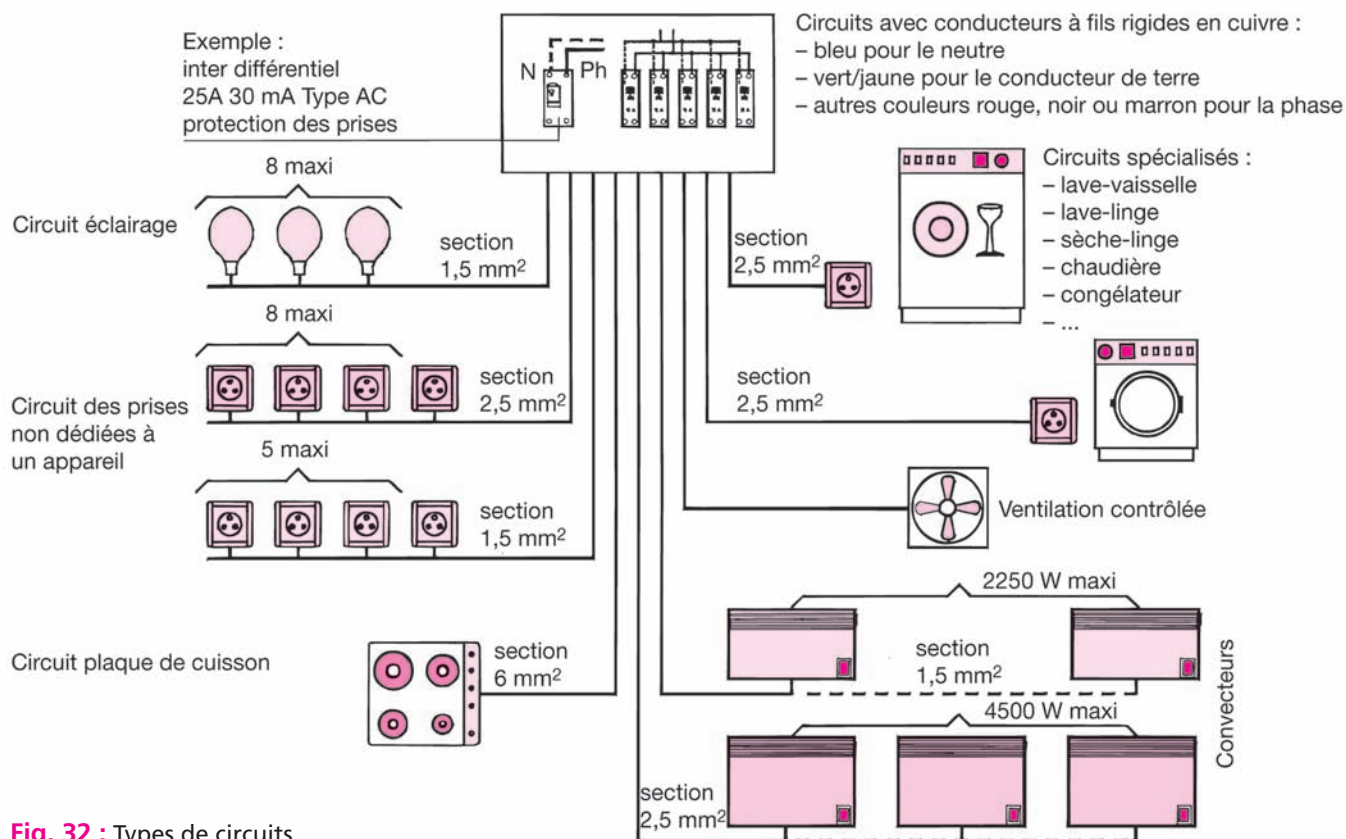


Fig. 32 : Types de circuits

Symboles courants utilisés par les entreprises sur les plans d'appareillage

	lampe		prises doubles		hublot étanche
	lampe en applique		prise d'antenne TV/FM		spot encastré
	hublot en plafond		prise téléphonique		thermostat d'ambiance
	interrupteur simple allumage		prise bi+T 32A		commande VMC
	interrupteur va-et-vient		détecteur	VRE	commande volet roulant
	inter & va-et-vient		tableau de répartition		parlophone
	interrupteur simple allumage à voyant		circuit spécialisé		sonnerie
	bouton poussoir		carillon		chauffe-eau
	prise de courant bi +T 16A		liaison équipotentielle		alimentation chaudière
	prise de courant bi +T 16A spécialisée		applique		alimentation VMC
LL LV SL	LL = lave-linge LV = lave-vaisselle SL = sèche-linge		réglette classe II		

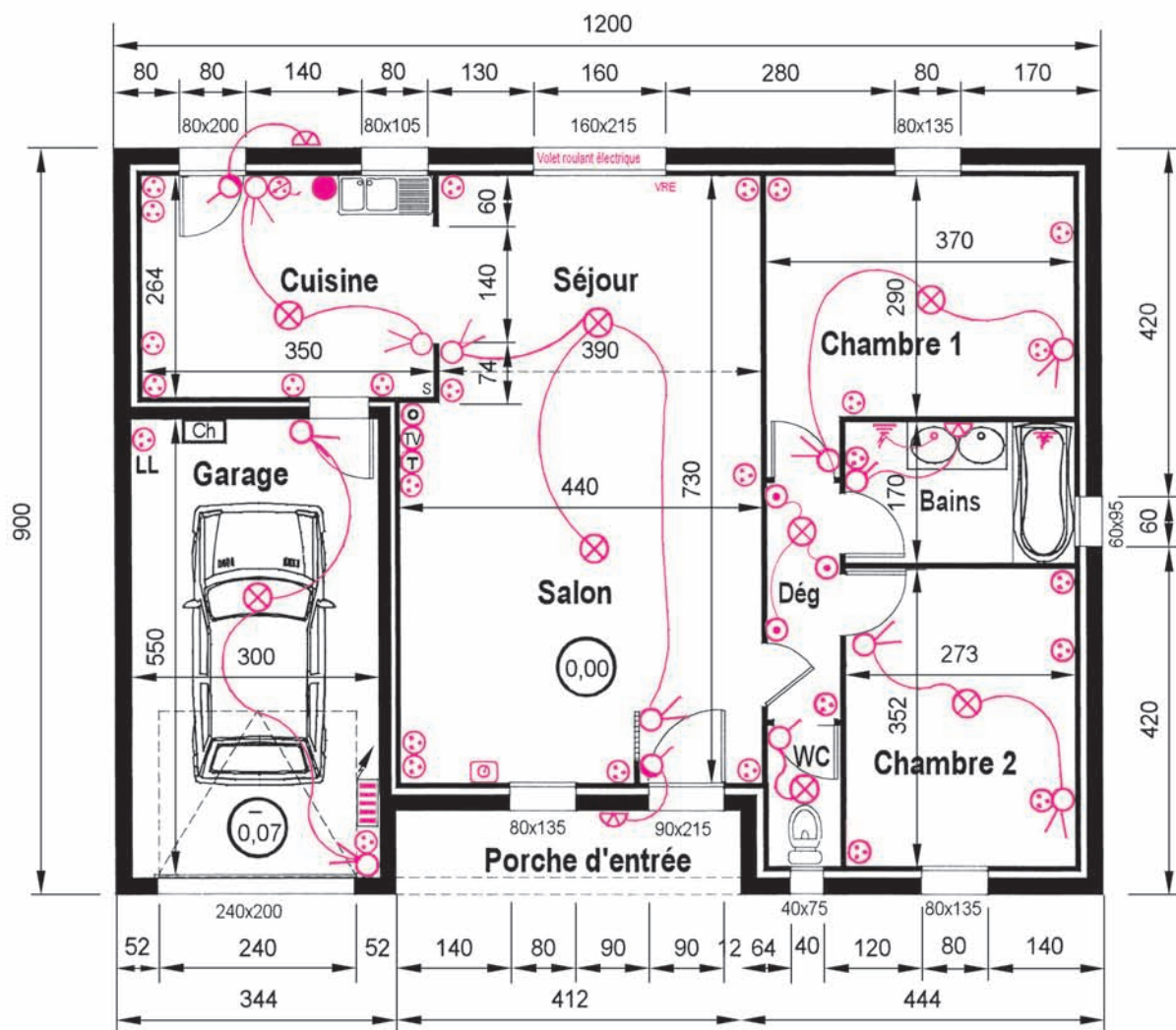


Fig. 33 : Schéma d'implantation de l'appareillage (circuit lumière et prises de courant)

10. Distribution des circuits par pieuvres

Conventions et organisation des circuits

La « pieuvre » ainsi dénommée est constituée par :

- Une boîte de centre ou tête de la pieuvre faisant office de boîte de dérivation.
- Des circuits {gaines + câbles} issus de la boîte de centre et qui viennent desservir chacun un élément (lampe, prise, convecteur, etc.).
- Des boîtes de réservation pour loger les prises, les interrupteurs, etc., et permettre la connexion d'appareils.

Analogie avec une pieuvre :

- tête = boîte de centre;
 - circuits = bras de la pieuvre;
 - boîtes de réservation = ventouses.
- (cf. fig. 34)

Les boîtes de centre sont reliées directement au tableau de répartition pour être alimentées.

Certaines peuvent être reliées entre elles suivant les prévisions de l'étude, la disposition des locaux, les appareils prévus.

Les circuits spécialisés (machine à laver, chauffe-eau, convecteurs...) font l'objet de lignes directes indépendantes.

Les pieuvres sont numérotées sur les plans de pose par boîte de dérivation, par un chiffre en gras ou une lettre en majuscule.

Les gaines électriques peuvent être repérées par des chiffres :

Exemple : (cf. fig. 35)

14 ↔ boîte numéro 1 et
4^e gaine.

Elles sont numérotées avec une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre en commençant par le bas de la boîte.

Chaque canalisation électrique comporte :

- deux conducteurs actifs (phase et neutre) et
- un conducteur de protection (terre).

Les conducteurs rigides sont du type

H07-V-U ou H07-V-R

avec âme en cuivre et gaine protectrice en polychlorure de vinyle.

- Les couleurs conventionnelles des fils sont les suivantes :

- fil rouge : phase;
- fil bleu : neutre;
- fil vert/jaune : terre.

- Autres couleurs pour les navettes de va-et-vient ou retour de lampes :

fil noir – marron – orange – violet – ivoire

Les repères spécifiques sont propres à certains circuits tels que TV ou PTT et intéressent le tableau de communication.

Les conduits sont de type ICTA (conduit isolant flexible cintrable, déformable et annelé), souvent de couleur gris foncé. Ils peuvent être aiguillés pour tirer les conducteurs.

H07-V-U		Section de fils en mm ²					
		1,5	2,5	4	6	10	16
Nombre de fils par Ø de gaine	2	16	16	20	20	25	32
	3	16	20	20	25	32	32
	4	20	20	25	32	32	40
	5	20	25	25	32	40	40
Fils H07-V-U/V-R pour gaines ICTA, ICA.							

Exemple 1 : 1 circuit de 3 x 1,5 mm² → ICTA Ø 16

Exemple 2 : 1 circuit de 3 x 2,5 mm² → ICTA Ø 20

Exemple 3 : passage dans un conduit de 2 circuits en conducteurs H07-V-U.

- 1 circuit 3 x 1,5 mm² :
section totale avec l'isolant 3 x 8,55 = 25,65 mm²
- 1 circuit de 3 x 2,5 mm² :
section totale avec l'isolant 3 x 11,90 = 35,70 mm²
Section totale = 61,35 mm²
- La section utilisable intérieure d'un conduit est prise égale au 1/3 de sa section intérieure réelle.

Diamètre extérieur du conduit en mm	Section utilisable en mm ² Conduit type ICTA
16	30
20	52
25	88
32	155

Il doit être possible de tirer et retirer facilement les conducteurs d'un conduit ce qui justifie la règle du 1/3 de la section utilisable.

- Choix du conduit pour loger les deux circuits :
ICTA Ø = 25 mm

► Pose en apparent : cas des garages ou ateliers

- Les conduits orange ICTA (annelés) et ICTL (lisses) qui sont propagateur de flamme sont interdits.
- Les conduits de type IRL (tubes isolants rigides lisses) sont utilisés et fixés à l'aide de pattes, colliers, étriers, etc.
- Les distances à respecter sont les suivantes :
 - Tube IRL avec fixations tous les 0,80 m;
 - Tubes ICTA, ICTL fixés tous les 0,60 m.

► Pose en encastré

- L'encastrément par saignées est interdit dans les planchers.
- Les conduits de couleur orange doivent être complètement enrobés dans des matériaux incombustibles.
- Toute canalisation doit se terminer par une boîte de connexion.
- Les encastréments dans les conduits de fumée ou dans les cloisons de doublage de ces parois sont interdits.
- L'utilisation de raccords sous forme de té ou d'équerre n'est pas autorisée.

Les pots de réservation permettent la mise en place de conducteurs en attente de la réalisation de cloisons destinées à recevoir les prises ou les interrupteurs

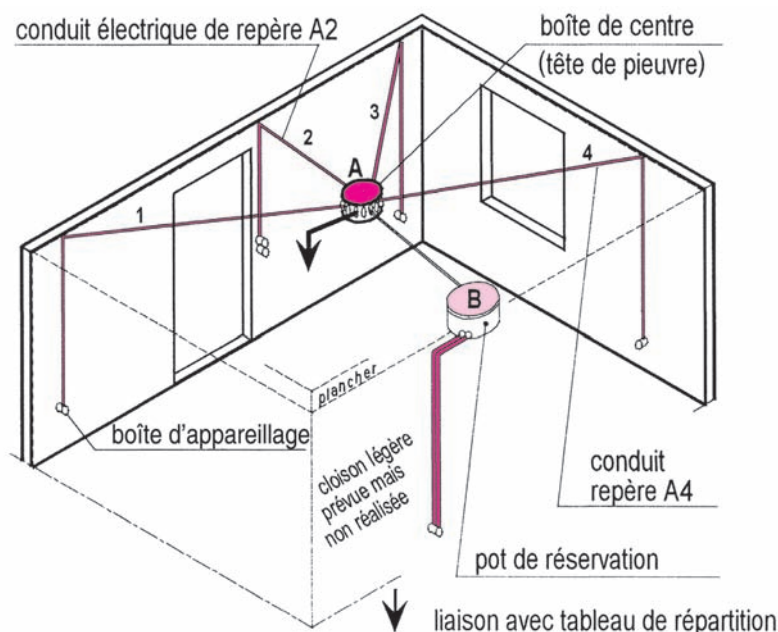


Fig. 34 : Schéma d'une pieuvre

repérage des têtes de pieuvre :
n° 1 à n° 3

repérage de chaque type de circuit
(éclairage, prises, etc.)

exemple : circuit 18

1 = n° de tête de pieuvre
8 = n° du circuit
+ scotch couleur

Type de branchement :

Compteur placé à l'intérieur
de la maison :

compteur
+
relais récepteur
de télécommande
+
disjoncteur de
branchement

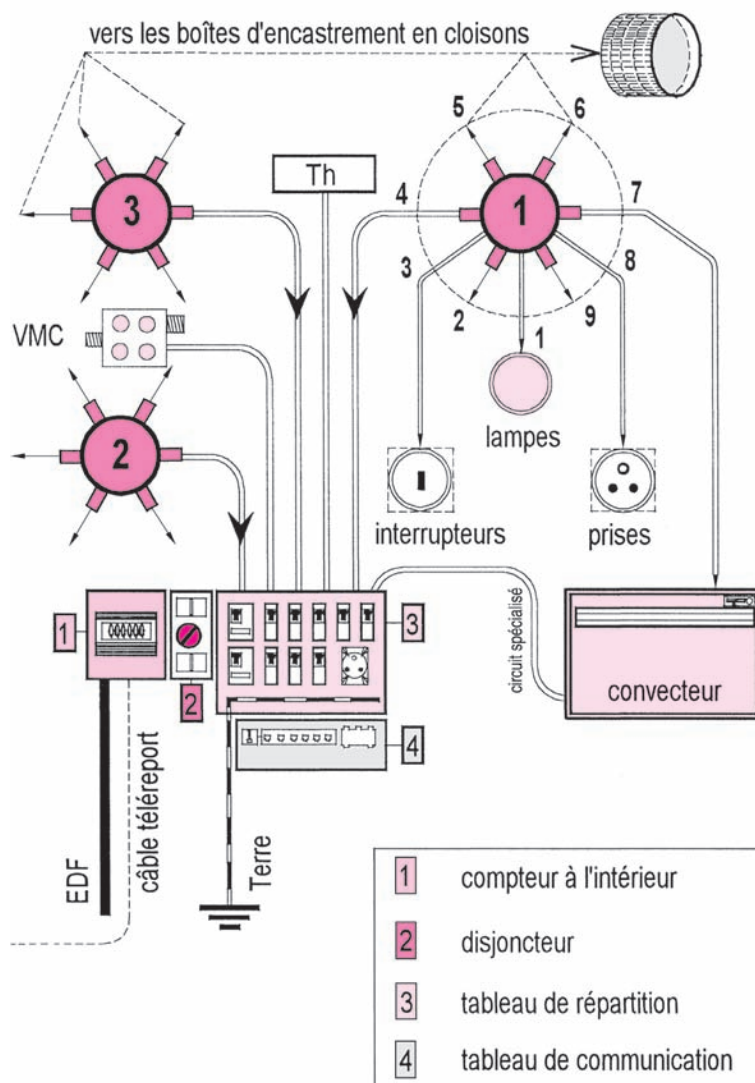


Fig. 35 : Schéma de principe de la répartition après compteur

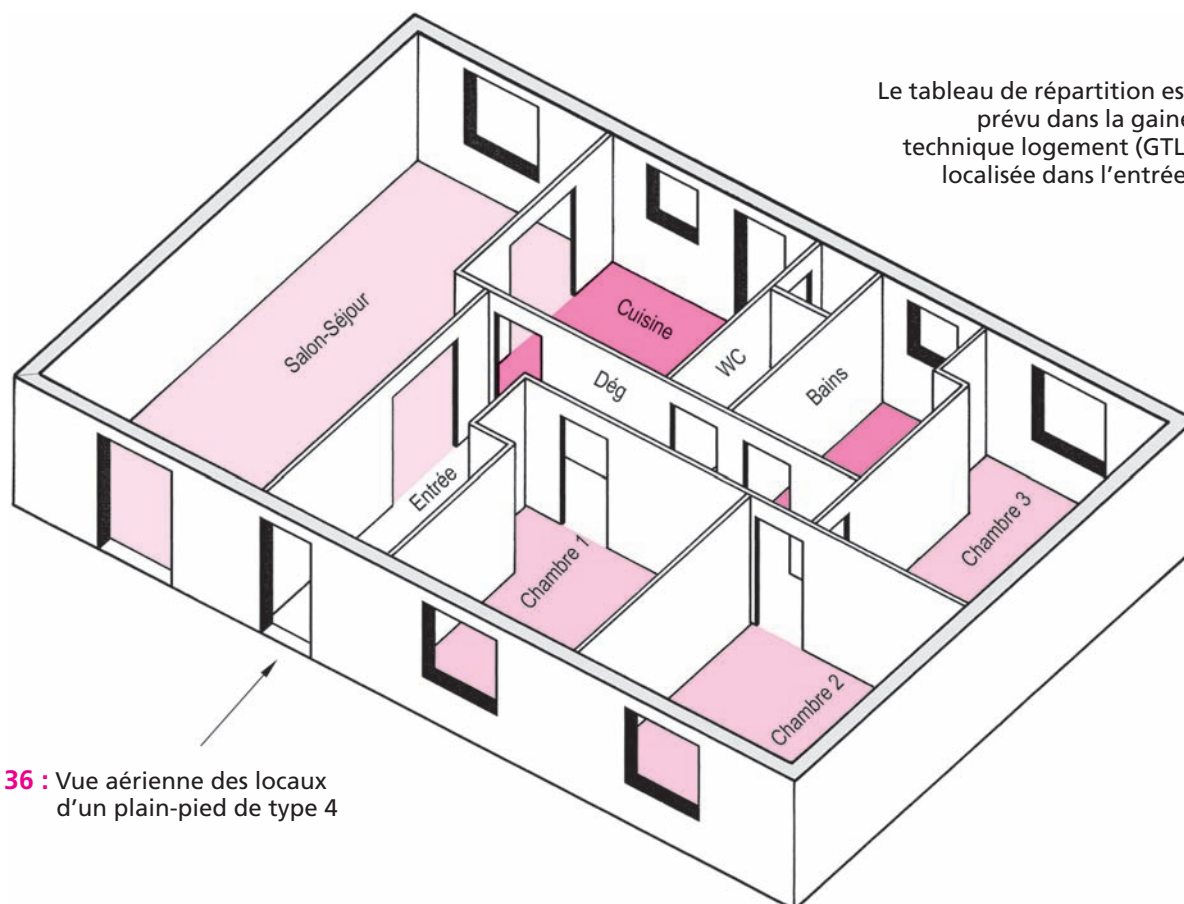


Fig. 36 : Vue aérienne des locaux d'un plain-pied de type 4

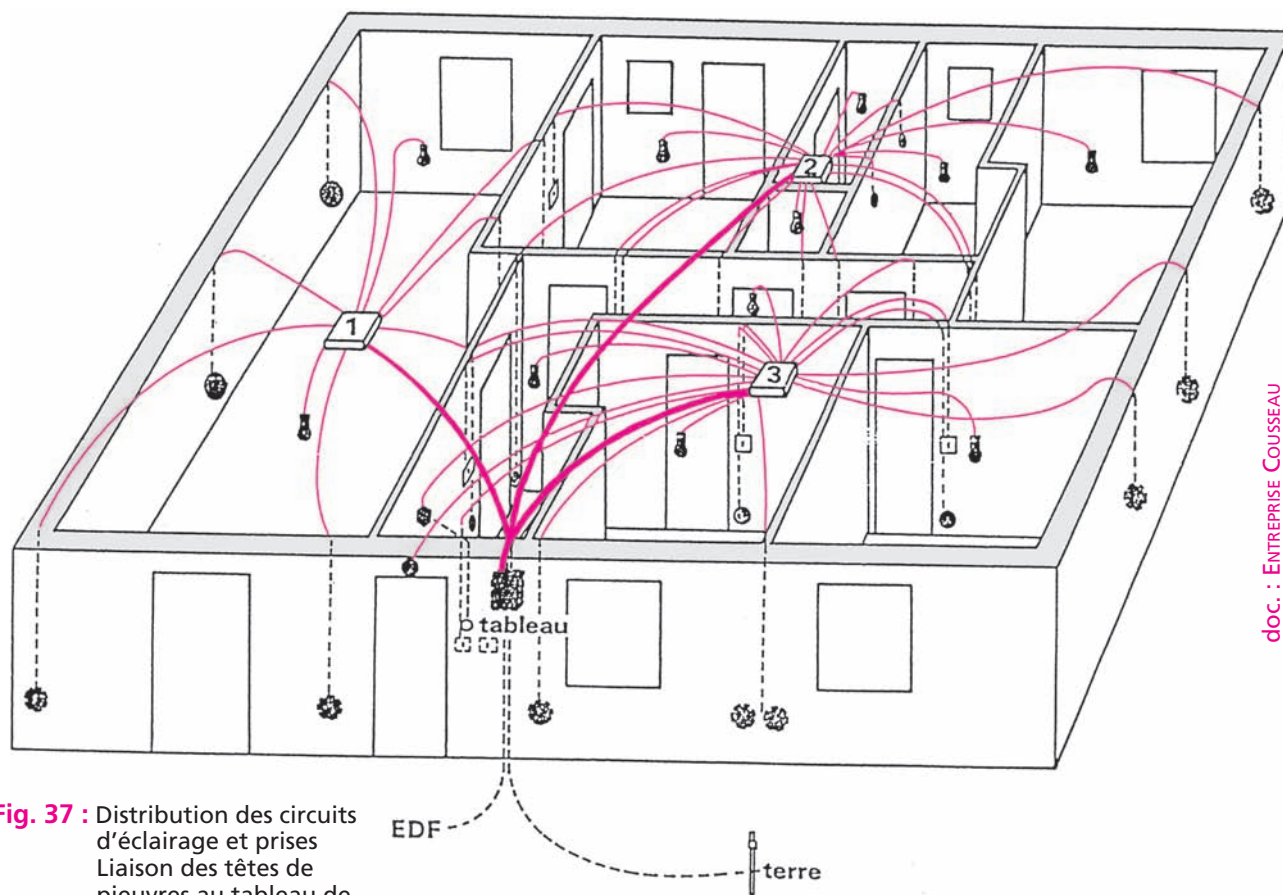


Fig. 37 : Distribution des circuits d'éclairage et prises
Liaison des têtes de pieuvres au tableau de répartition

11. Pavillon avec garage et plan d'exécution des circuits

Prescriptions de mise en œuvre

Le tableau électrique sera disposé dans le garage au moyen de la « gaine technique logement » (GTL) créant un volume de 600 mm x 200 mm du sol au plafond.

Ce volume est spécialement réservé pour l'ensemble des courants électriques: tableau d'abonné, téléphone, alarmes, communications, TV.

Les commandes seront situées à une hauteur comprise entre 1 m et 1,80 m.

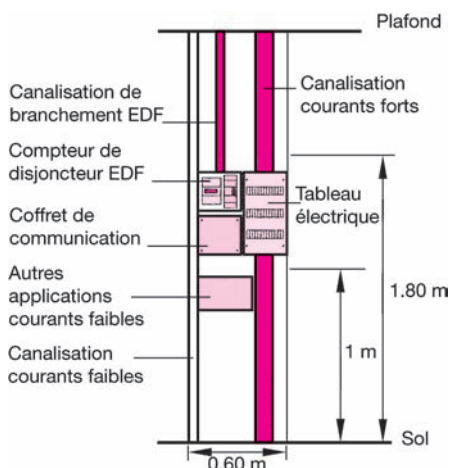


Fig. 38 : Exemple d'implantation conforme à la norme

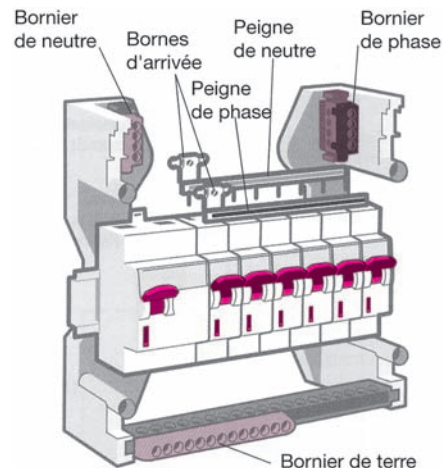


Fig. 39 : Composants de tableau électrique

doc. : LEGRAND

Liaison équipotentielle dans la salle d'eau

► Principes de mise en œuvre

La liaison équipotentielle est une mesure obligatoire dans une salle d'eau.

- Elle consiste à relier entre eux tous les éléments conducteurs de la salle d'eau pour les raccorder à un conducteur de protection (terre).
- Elle élimine les différences de potentiel en cas de défaut, entre les éléments conducteurs.
- Les masses métalliques conductrices doivent aussi être raccordées à la terre.
- La prise de terre conforme et le disjoncteur différentiel approprié sont inséparables pour la sécurité des personnes.

► Modalités

Les éléments conducteurs de la salle d'eau, c'est-à-dire les canalisations métalliques d'eau chaude, d'eau froide, de gaz, de vidange, corps des appareils sanitaires (baignoires fonte ou acier), huisseries en métal, etc., doivent être reliés entre eux.

Les masses, telles que le corps en métal des chauffe-eau, de machine à laver, les radiateurs de chauffage central, etc., et les contacts de terre des socles de prises de courant doivent être reliés à un conducteur terre.

La liaison équipotentielle doit être raccordée à un conducteur terre vert-jaune dont la section minimale est de 2,5 mm², s'il est protégé mécaniquement par un conduit ou une moulure, sinon il faut une section de 4 mm².

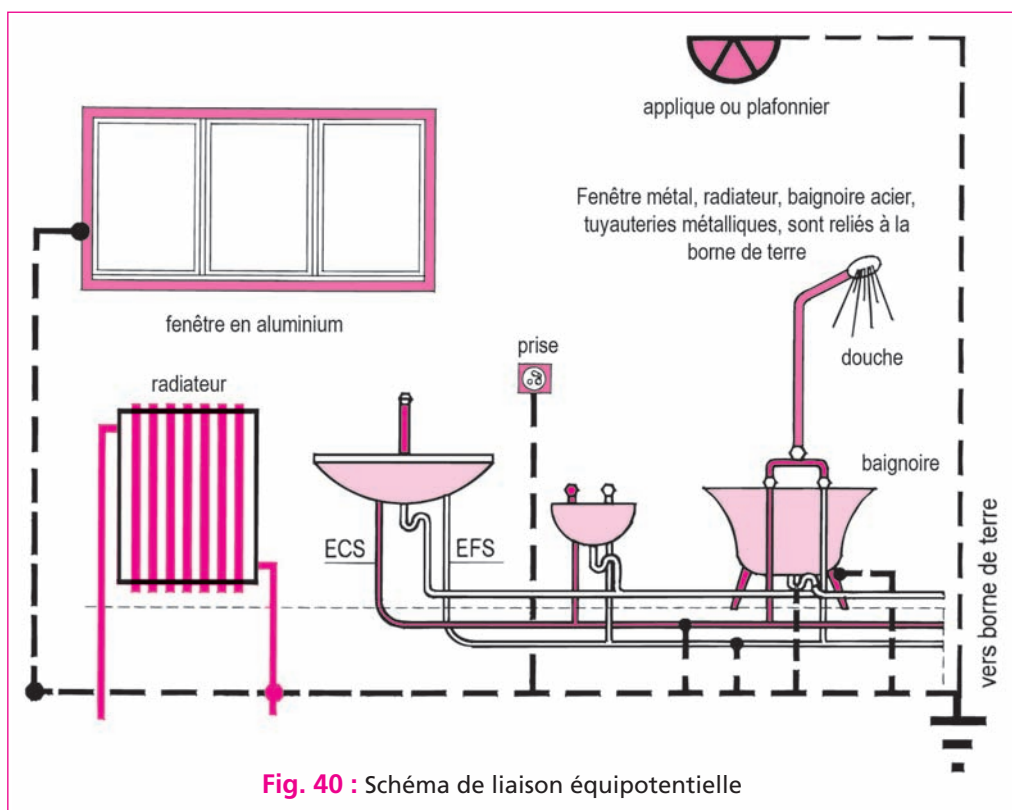


Fig. 40 : Schéma de liaison équipotentielle

Légende des plans --- Lot électricité

	Interrupteur simple allumage
	Double allumage
	Interrupteur Va et Vient
	Interrupteur simple allumage avec témoin lumineux
	Bouton poussoir
	Bouton poussoir porte étiquette
	Prise de courant bi+T 16A
	Prise de courant bi+T 10A commandée
	Prise de courant bi+T 16A spécialisée
	Prise de courant bi+T de type double
	Prise d'antenne TV/FM
	Prise téléphonique
	Sortie de câble bi+T 32A
	Alimentation particulière (Ch = Chaudière)
	Hublot étanche
	Spot encastré étanche
	Thermostats d'ambiance
	Alimentation électrique
	Alimentation sonde d'ambiance
	Détecteur
	Chaque-eau
	Alimentation convecteur
	Commande volet roulant
	Carillon 230 V
	Carillon à pile
	Tableau d'abonné
	Carillon

	Lampe centrale
	Liaison équipotentielle
	Douille à bout de fils
	Spot encastré
	Réglette classe II
	Inverseur de commande de vitesse de VMC

Abréviations :

M.A.L.	Machine à laver le linge
L.V.	Lave-Vaisselle
S.L.	Sèche Linge
VMC	Ventilation mécanique contrôlée
	Prise télévision

	Lampe en applique
--	-------------------

	Applique + PC
	Applique + Inter
	Applique + PC+ Inter

	Interrupteur à voyant + Prise
	Interrupteur+ PC + double allumage
	Interrupteur+ PC + va-et-vient

	Boîtes de dérivation
--	----------------------

	Terre générale
--	----------------

Matériel électrique (symboles)

	matériel de classe II à double isolation qui dispense de le relier à la terre
--	---

	matériel de classe I à relier à la terre
--	--

	matériel protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)
--	---

	matériel protégé contre les projections d'eau en particulier dans les salles d'eau
--	--

	matériel protégé contre les jets d'eau à utiliser notamment à l'extérieur
--	---

Symboles utilisés par l'entreprise de préfabrication des pieuvres.
(cf. § 10 et fig. 34 à 37)



Fig. 41 : Mise en place de 3 pieuvres avec repérage des conduits

12. Étude de cas : plan d'appareillage et pieuvres

Pavillon type 6 avec élévation des façades, vues en plan et coupe transversale

► Etude du réseau électrique intérieur

- **Détermination de l'appareillage** (éclairage, prises ou branchement d'appareils domestiques) et son implantation dans les pièces. Elle s'effectue en utilisant tous les plans de définition de la maison (plans, façades, coupes).
- **Le schéma d'implantation de l'appareillage** a pour objet de positionner les points lumineux et les commandes (interrupteur simple, va-et-vient, bouton-poussoir), prises de courant et boîtes de connexion pour appareils ménagers ou convecteurs, dans toutes les pièces, à l'aide de symboles portés sur les plans (cf. fig. 48, pour les pièces du rez-de-chaussée).
- **L'étude des circuits** est nécessaire pour assurer les divers montages pour l'éclairage et l'alimentation des prises de courant, la ventilation mécanique contrôlée, les convecteurs électriques ou autres (Voir les divers symboles portés sur les plans à la page 180).
- **Le plan d'exécution** traduit l'implantation des circuits et sert aux tâches de mise en oeuvre sur le chantier par la disposition des pieuvres et le repérage de tous les circuits par un codage et étiquetage des pieuvres et circuits en atelier de préfabrication (cf. fig. 49).
- **Les types de circuits intérieurs principaux** dans une maison sont présentés à la figure N° 32 avec indications de la section des conducteurs.
- **Le descriptif des ouvrages du lot électricité précise :**
 - l'alimentation depuis le coffret EDF sur rue jusqu'au pavillon en câble souterrain
 - le réseau terre
 - le tableau d'abonné et son emplacement
 - les conducteurs et les protections à assurer pour chaque circuit (section des conducteurs et calibre des disjoncteurs)

Chaque pièce de la maison fait l'objet de détails pour son équipement électrique

Exemple pour la pièce cuisine et son équipement EDF, TV, téléphone :

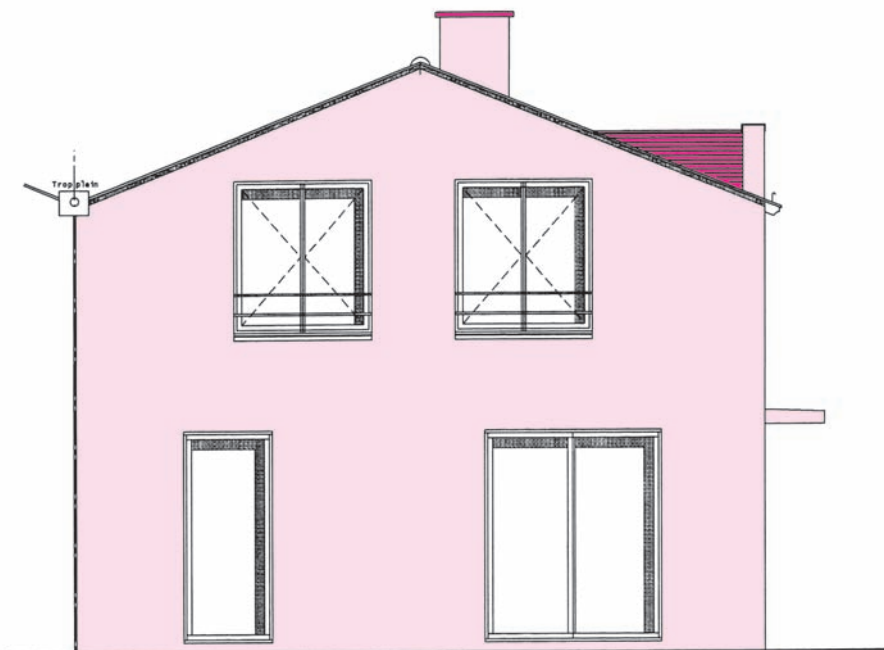


Fig. 42 : Façade latérale

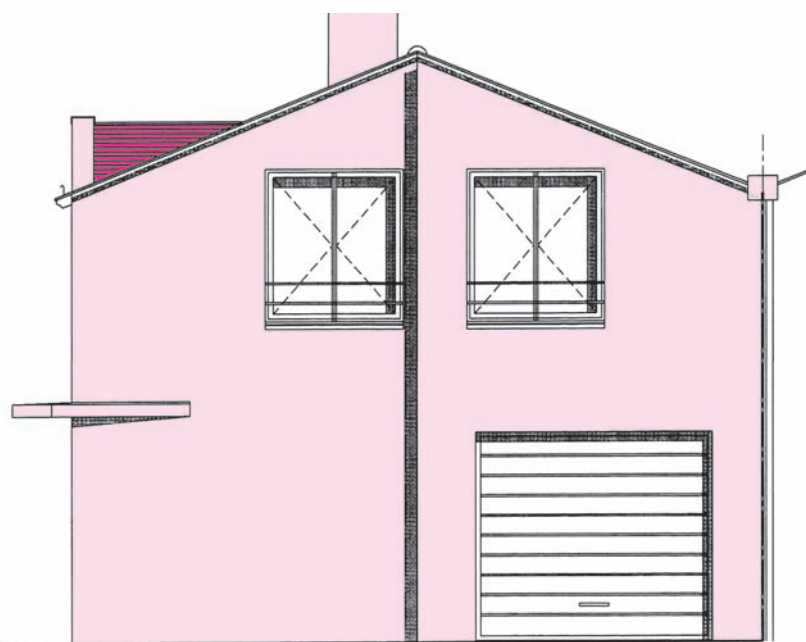
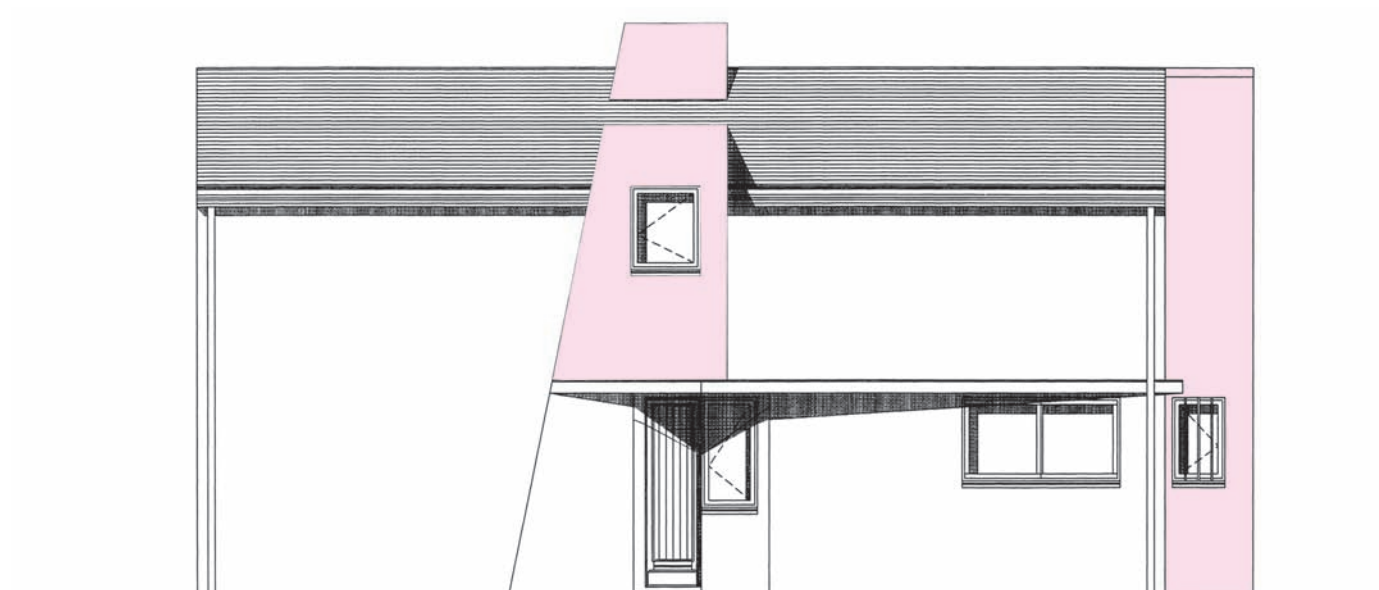


Fig. 43 : Façade sur rue

Localisation	Équipement : points lumineux et prises	Commandes et canalisations encastrées
Cuisine	1 point lumineux en plafond	Va et vient
	1 point en applique	Simple allumage
	1 inter d'allumage avec voyant pour éclairage extérieur	Simple allumage près de la porte-fenêtre
	6 socles 16 A + T dont 4 à hauteur du plan de travail	
	3 prises 20A + T pour circuits spécialisés (lave-vaisselle – lave-linge – four)	La préfabrication des pieuvres en atelier facilite la mise en oeuvre sur le chantier (cf. fig. 37) L'équipe de pose procède à la mise en place des pieuvres et des canalisations de type ICTA (Isolant Cintrable Transversalement Elastique Annelé) non propagateur de flamme et destinés à assurer la protection des conducteurs dans les montages encastrés dans les murs et surtout les planchers avant coulage de la dalle en béton
	1 PC 32 A + T pour la plaque de cuisson	
	1 boîtier sortie de fils pour hotte aspirante avec filtre	
	1 prise TV	
	1 prise téléphone	
	1 prise RJ 45 (téléphone et informatique)	
	1 sonnerie	
	1 interphone	

► Vue latérale de la maison avec son entrée



PIGNON GAUCHE

Fig. 44 : Façade latérale avec l'entrée

► Coupe transversale

Elle est indispensable au bureau d'étude des circuits électriques pour prévoir les cheminements des divers circuits dans le plancher, les cloisons et les doublages.

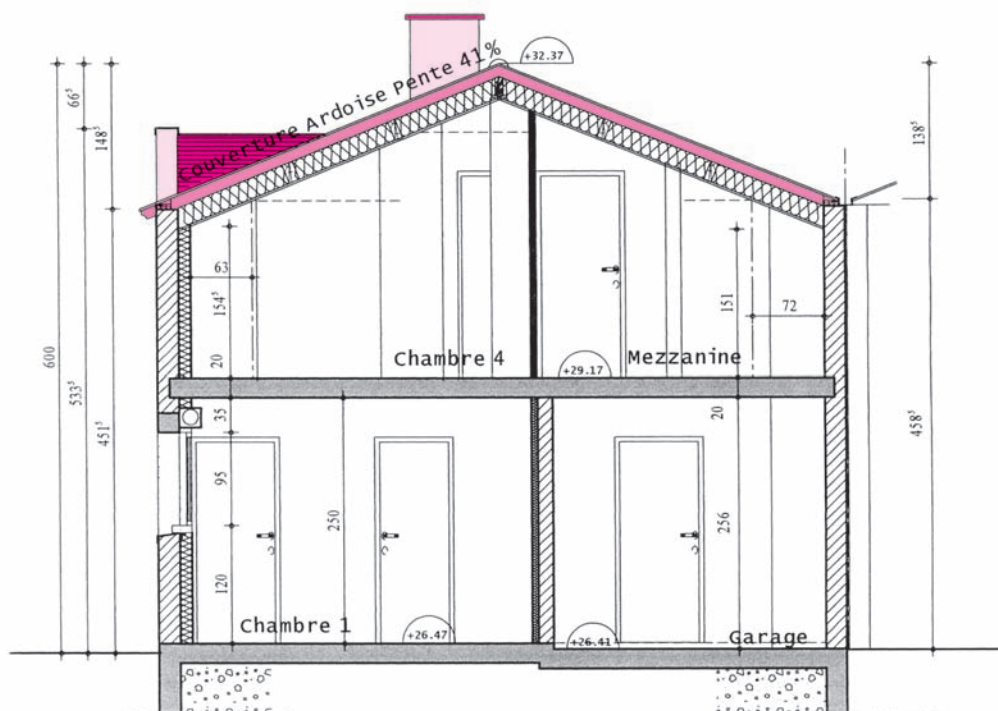


Fig. 45 : Coupe

► Pièces habitables et annexe du rez-de-chaussée

L'emplacement des baies, le sens d'ouverture des portes, le plan de travail de la cuisine, les circulations vers les pièces sanitaires, le garage ou vers l'étage sont autant de données nécessaires à l'implantation de l'appareillage électrique.

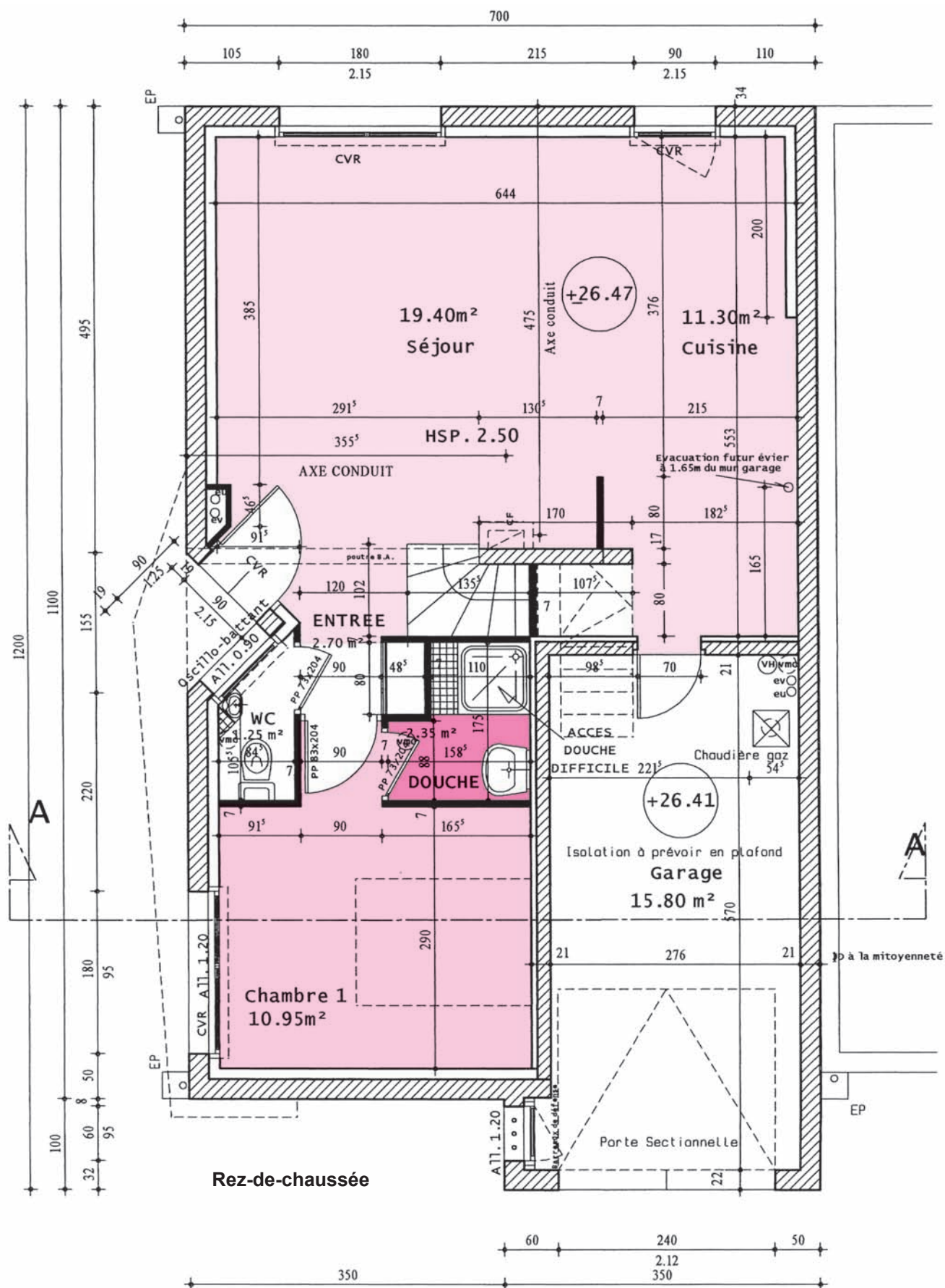


Fig. 46 : Plan du RdC avec garage

► Distribution des locaux à étage

Le passage des canalisations électriques peut s'effectuer :

- en encastré dans le plancher en BA
 - en masqué dans les doublages isolants
 - en masqué dans le plafond rampant
- } voir la coupe fig. 45

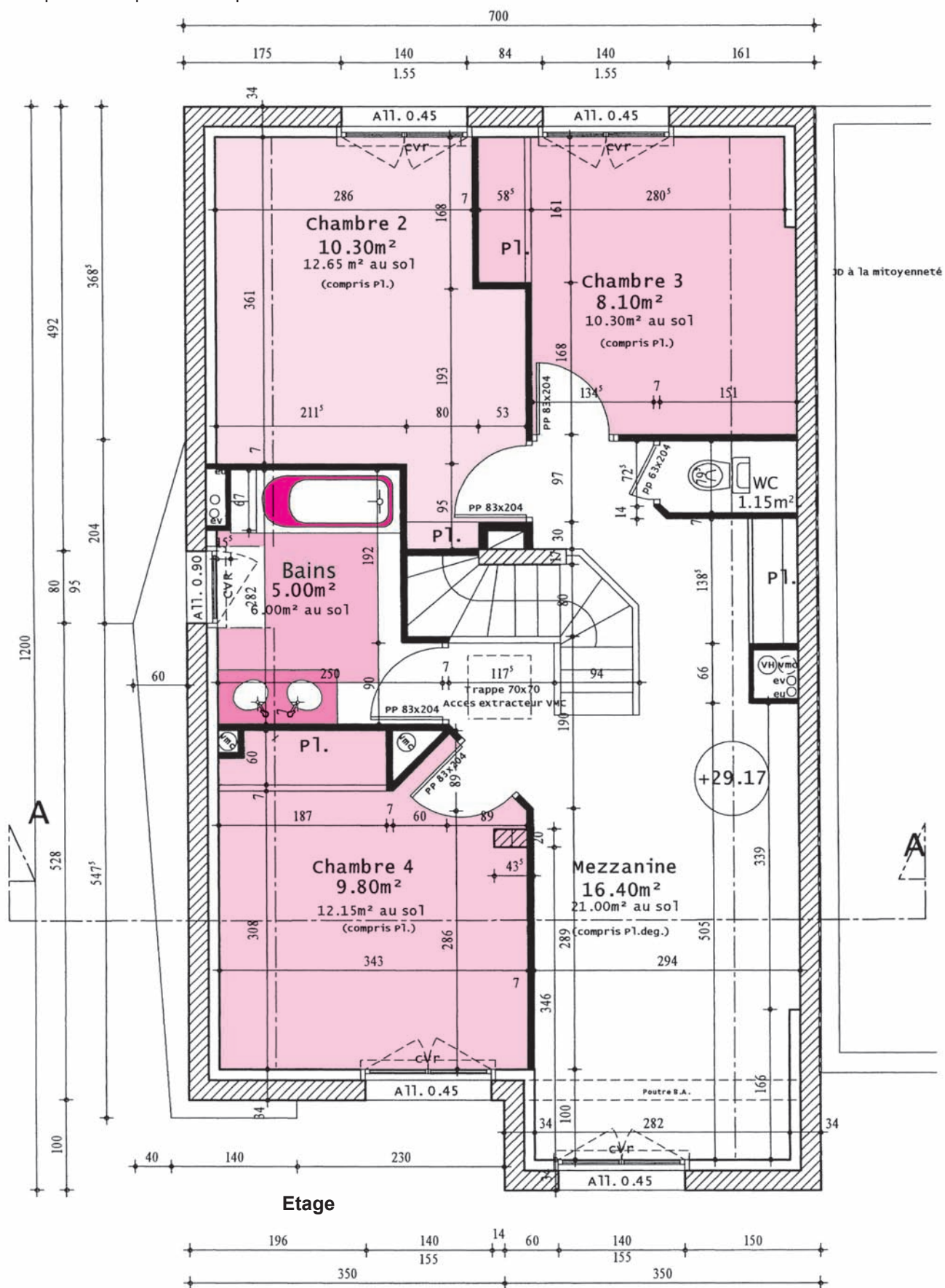


Fig. 47 : Plan de l'étage avec mezzanine

Plan d'appareillage des locaux du rez-de-chaussée

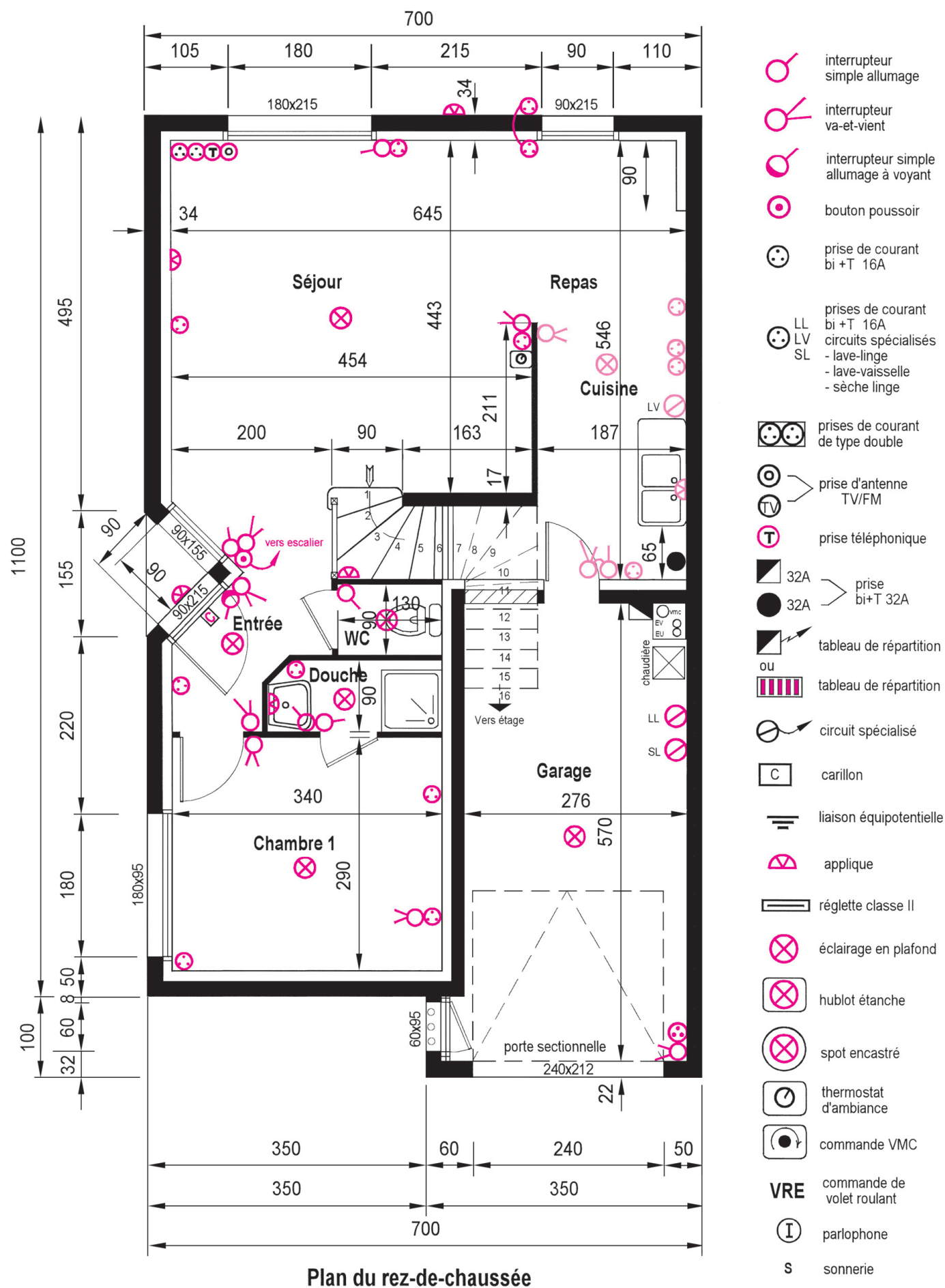


Fig. 48 : Plan d'appareillage du rez-de-chaussée suivant les prescriptions réglementaires (cf. fig. 24 et 32)

- Têtes de pieuvres **A, B, E et F** reliées au tableau principal de répartition.
- Circuits spécialisés indépendants.

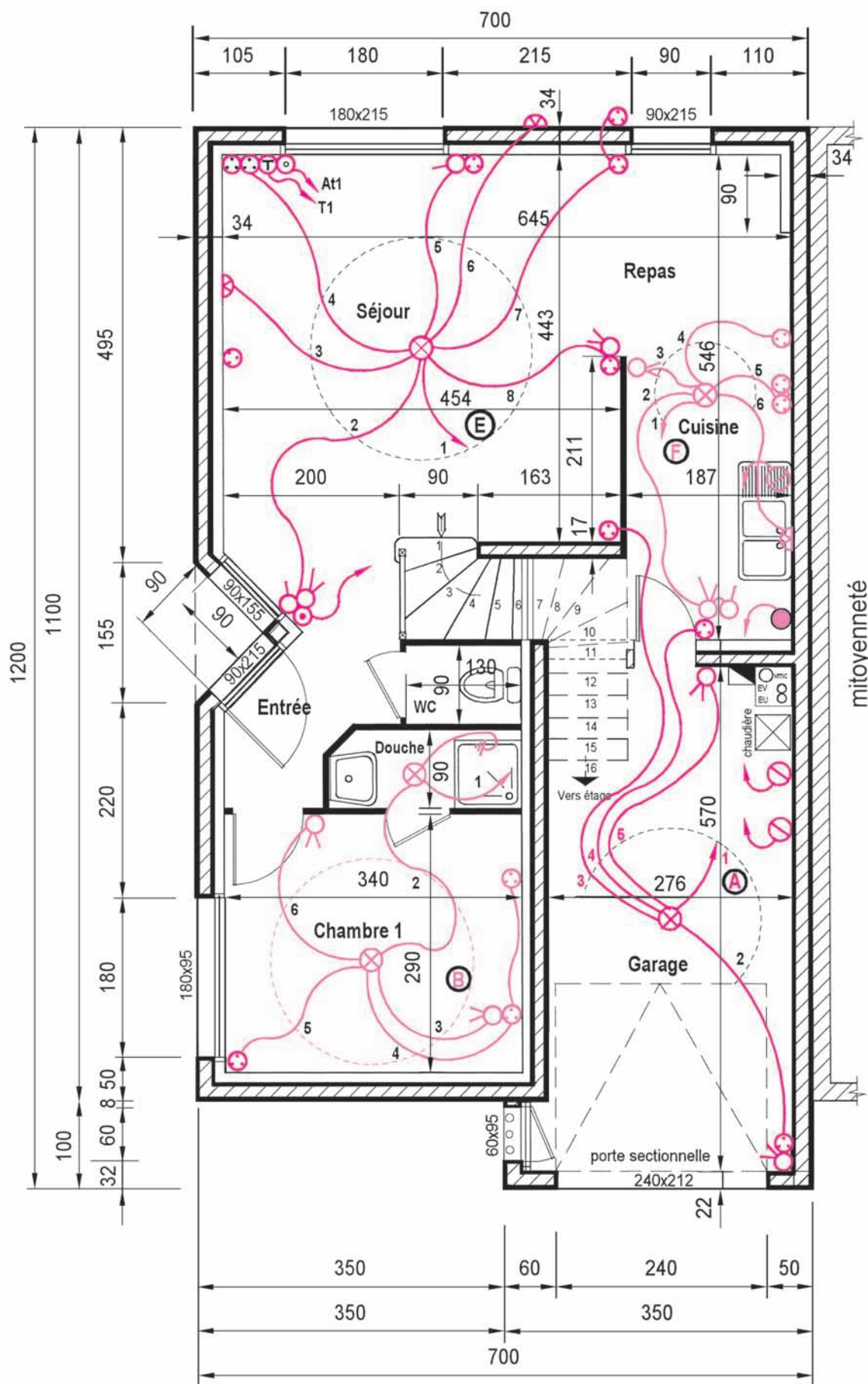


Fig. 49 : Schéma de mise en œuvre des pieuvres avec le repérage des circuits

Chapitre 13

Branchement gaz et réseau d'alimentation

1. Points clés d'un branchement gaz

2. Tubes utilisés et leur mise en œuvre

3. Assemblage des tubes et accessoires

4. Pavillon avec alimentation en gaz naturel

5. Conditions générales de pose des canalisations enterrées

6. Tuyauteries en élévation

7. Plancher sur vide sanitaire

8. Proximité de canalisations gaz avec d'autres ouvrages

9. Détail de raccordement d'appareil de cuisson

10. Détails de prescriptions de mise en œuvre

11. Tuyauteries incorporées dans le gros œuvre ou assimilés

12. Rubriques du certificat de conformité des installations gaz

13. Particularités du certificat de conformité et sa lecture

1. Points clés d'un branchement gaz

Ils intéressent la liaison depuis le réseau de distribution de gaz naturel sur rue, jusqu'au départ de l'installation intérieure de l'habitation (fig. 1).

- Réseau Gaz de France avec canalisation de distribution publique de gaz naturel.
- Prise de raccordement au réseau précédent.
- Liaison réseau/coffret de comptage avec traversée éventuelle de rue.
- Coffret de comptage situé en limite de propriété, soit sur un socle soit encastré dans un mur de clôture, avec l'organe de coupure générale et le compteur.
- Liaison coffret de comptage/installation intérieure dans le domaine privé.
- Robinet supplémentaire si la conduite est à plus de 20 m de la limite public/privé.
- Installation intérieure.

Limite de propriété

C'est la limite entre le domaine public (route, rue ou voie de lotissement) et le domaine privé (lot à bâtir).

Coffret gaz sur socle

Il est souvent mis en place lors de la mise en viabilité d'un lotissement et il côtoie le coffret EDF en limite public/privé.

Ses dimensions sont indiquées fig. 2.

L'alimentation en gaz des maisons individuelles s'effectue à basse pression ; jusqu'à 50 mbar.

Le coffret gaz abrite :

L'organe de coupure générale à fermeture rapide (quart de tour) avant le compteur.

Il doit être accessible à l'utilisateur et à l'agent GDF.

Un détendeur-régulateur, si nécessaire, pour adapter la pression du gaz naturel à une utilisation domestique.

Le compteur qui sert à enregistrer la consommation.

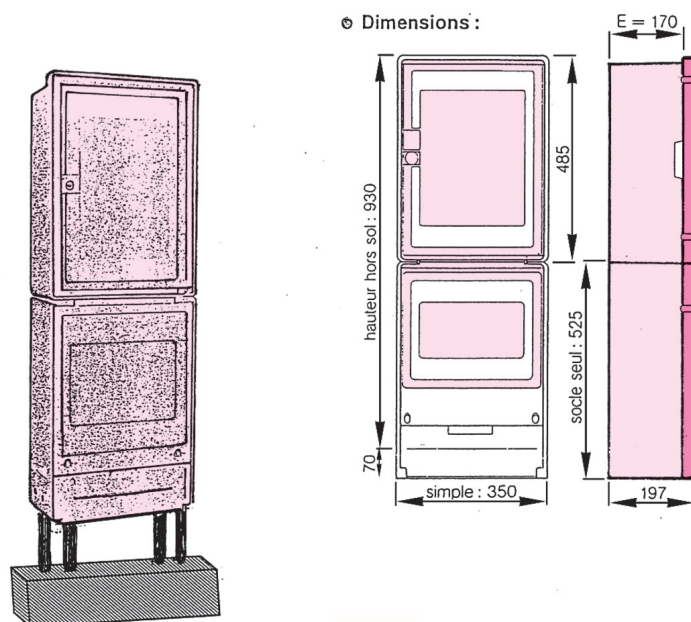


Fig. 2 : Dimensions du coffret gaz sur socle

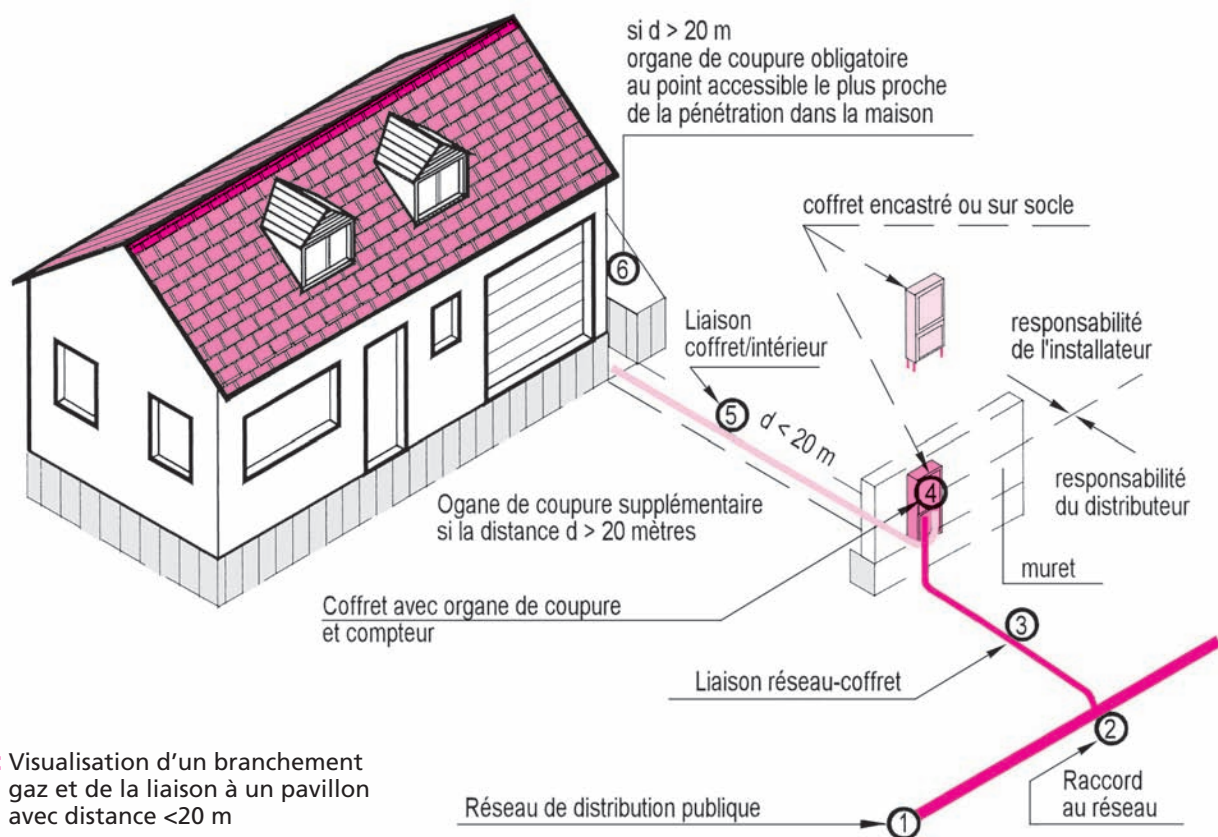


Fig. 1 : Visualisation d'un branchement gaz et de la liaison à un pavillon avec distance <20 m

Gaz naturels

Les gaz naturels sont des gaz extraits du sol, qui contiennent une très forte proportion de méthane.
Leur pouvoir calorifique et leur densité varient suivant leur origine.

On distingue :

- les gaz naturels à haut pouvoir calorifique (**groupe H**);
- les gaz naturels à bas pouvoir calorifique (**groupe L**).

Particularités des gaz naturels :

Gaz naturel	Pouvoir calorifique	Densité	Pression effective nominale d'alimentation des appareils d'utilisation
groupe H. <i>Exemple : gaz de Lacq.</i>	proche de 11,5 kWh/m³	0,55 à 0,69	20 mbar
groupe L. <i>Exemple : Gaz de Groningue.</i>	10,3 kWh/m³	0,51 à 0,68	25 mbar
Un appareil portant la mention G20 est réglé pour fonctionner aux gaz naturels de groupe H, à une pression normale de 20 mbar.			
Un appareil portant la mention G20/G25 est réglé pour fonctionner aux gaz de groupes H et L, avec un couple de pression normale de 20/25 mbar.			

Dans le cas des réseaux de distribution publique, la partie d'installation entre la conduite de distribution et le raccord d'entrée des compteurs d'usagers reste sous le contrôle du distributeur (fig. 3).
Les compteurs et certains dispositifs restent aussi sous le contrôle du distributeur (NF P 45-204-2).

Pressions de distribution

- La pression de distribution de gaz est limitée à l'intérieur des maisons individuelles, et elle est fixée par le distributeur à une valeur comprise entre 0,005 bar et 4 bar.
- On distingue les pressions suivantes pour le gaz distribué par réseau :

• Basse pression	• Jusqu'à 0,05 bar inclus
• Moyenne pression A	• 0,05 bar à 0,4 bar
• Moyenne pression B	• 0,4 bar à 4 bar inclus

- Les installations après compteur sont le plus souvent alimentées en basse pression, sinon l'emploi d'un détendeur-régulateur ou d'un limiteur de pression est nécessaire.
Leur emplacement est généralement le même que celui du compteur, en étant placés sur la tubulure d'arrivée au compteur.

Conditions requises pour les détendeurs-régulateurs

Ils doivent être :

- accessibles et à l'abri des chocs, vibrations, atmosphère corrosive, humidité, température trop basse ou trop élevée;
- positionnés pour leur bon fonctionnement;
- précédés d'un organe de coupure permettant d'interrompre leur alimentation.

Ils seront raccordés à un tube d'évent individuel au cas où ils sont munis.

- Le débouché de l'évent se situe à 20 cm au moins de toute ouverture (porte, châssis, fenêtre).
- L'extrémité du tube d'évent sera protégé des poussières et des insectes pouvant boucher.
- Le diamètre du tube à évent sera au moins de 10 mm.

* Les détendeurs-régulateurs de type **A** ne possèdent pas de tuyauterie d'évent.

** L'alimentation en gaz depuis un réseau public s'effectue à basse pression, jusqu'à 50 mbar sans détendeur-régulateur.

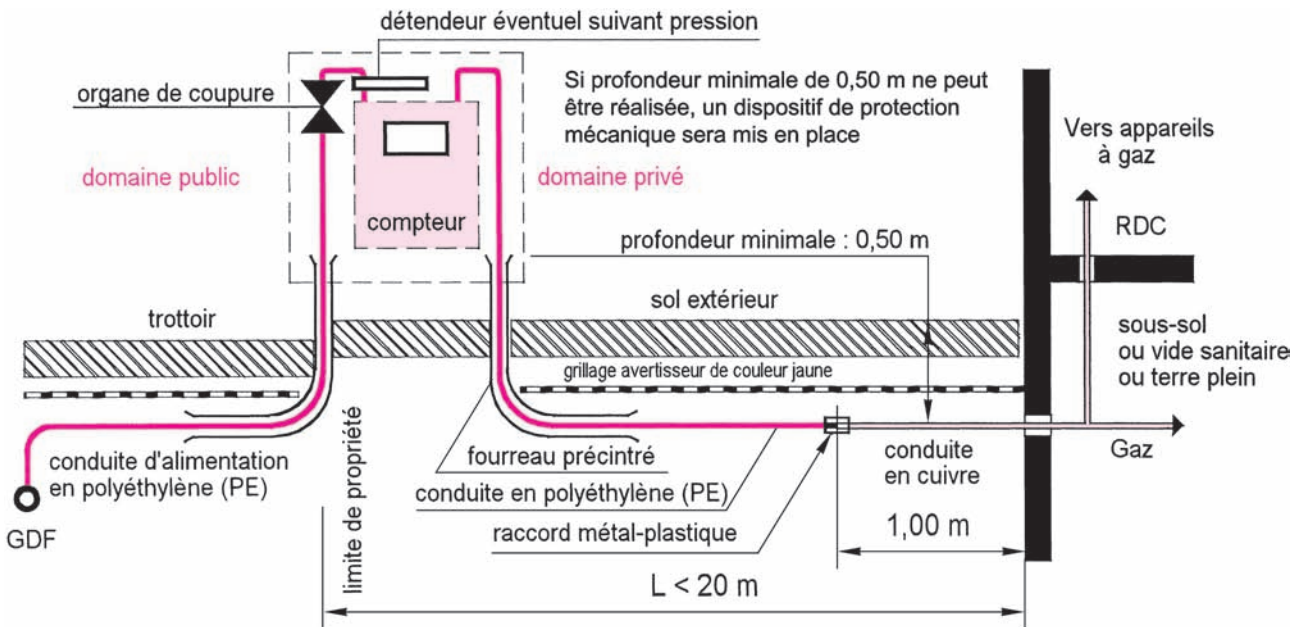


Fig. 3 : Schéma de principe de l'alimentation en gaz naturel d'une maison

2. Tubes utilisés et leur mise en œuvre

Nature des tuyauteries

Tubes en cuivre :

Ils sont nus ou prégainés, recuits ou écrouis et sont utilisables sous réserve de prescriptions ou de recommandations de cintrage :

- en tuyauteries enterrées (cf. paragraphe 5);
- en élévation en vide sanitaire ou à l'intérieur des locaux;
- incorporés sous fourreau dans une dalle en béton armé.

Tubes en polyéthylène (tubes PE GAZ noir et à bandes jaunes) :

- Ils sont utilisables pour la réalisation des parties enterrées extérieures au bâtiment (cf. fig. 3).
- Ils doivent être commués en canalisation en cuivre, un mètre environ avant le point de pénétration dans le bâtiment.

Ils sont admis en remontée extérieure sur une hauteur < 2 mètres à condition :

- d'une protection contre les chocs et la lumière;
- d'un fourreau en cas de remontée en encastré;
- d'un raccord plastique métal situé dans un coffret, avant d'être commué en tube cuivre.

Façonnage des tubes

► Cas des tubes en cuivre

- Le cintrage à froid des tubes en cuivre sur machine à cintrer est limité aux tubes écrouis de diamètre extérieur ≤ 22 mm.
- Rayon minimal de cintrage des tubes à l'état écroui :

Diamètre extérieur (mm)	Rayon interne minimal de cintrage (mm)	Après cintrage, le tube ne doit comporter ni pliure ni déchirure.
8	31	
10	35	
12	39	
14	43	
16	52	
18	61	

- Cintrage des tubes à l'état recuit :
 - Rayon de cintrage minimum habituel à la fibre neutre de l'ordre de 3 fois le diamètre du tube.
 - Techniques utilisables: machine à cintrer, mandrin et ressort à cintrer, procédé dit « au sable fin ».
 - Les cintrages peuvent être effectués soit à froid soit à chaud.
 - Les rétreints et collets battus sont autorisés avec façonnage à froid.

► Cas des tubes en polyéthylène

- Le rayon de courbure est supérieur à 30 fois son diamètre extérieur.
- Le rayon est ramené à 12 fois son diamètre extérieur en remontée de façade si le fourreau utilisé a été formé préalablement à cet effet.
- Il est interdit de travailler les tubes en polyéthylène à la chaleur (flamme, air ou eau chaude, etc.).

Les fourreaux PVC compacts, préformés, manufacturés sont de préférence utilisés pour les remontées en coffrets.

3. Assemblage des tubes et accessoires

Le diamètre d'alimentation en gaz doit être déterminé suivant les règles de l'ATG (Association technique du gaz). Le diamètre d'alimentation du gaz en tubes cuivre n'est pas inférieur à 22 x 1.

Assemblage des tubes en cuivre

Les installations intérieures sont pratiquement toujours en canalisations en cuivre.

L'alimentation en gaz depuis le compteur, en limite public/privé, jusqu'à la maison s'effectue aussi en tuyauterie cuivre sous fourreau TPC.

Le diamètre fréquent utilisé dans le cadre des maisons est celui de 22 x 1, et les dérivations sont de 16 x 1 et 14 x 1 suivant le calcul de l'installation et la puissance des appareils (chaudière par exemple).

Les tubes doivent être assemblés par **brasage capillaire avec brasure forte à l'argent** recommandée, mais la brasure tendre à l'étain est tolérée sous réserve d'un agrément pour les installations gaz intérieures en maison individuelle alimentées à une pression ≤ 400 mbar.

Les assemblages par brasage capillaire doivent être réalisés exclusivement par raccords à souder conformes agréés Gaz de France. Les raccords à souder: coudes, tés, manchons sont autorisés.

Assemblage des tubes en polyéthylène

Les tubes et pièces en polyéthylène doivent être assemblés par raccords électro-soudables ou par raccords mécaniques.

Les dérivations doivent être réalisées à l'aide de tés ou prises de branchement.

Manchon de raccordement de tubes PE.



Fig. 4 : Manchon pour le raccordement de tubes PE. Ø 20; 32; 40

Assemblage tube polyéthylène et tube cuivre

Les jonctions s'effectuent par raccords à emboîture électro-soudables ou raccords mécaniques (fig. 5).

Les piquages directs sont interdits.

La protection passive des assemblages métal-plastique doit être réalisée par enrobage à froid par bandes protectrices du raccord et du tube métal.

Raccord pour tube PE.



Fig. 5 : Raccord pour tube PE à braser sur tube cuivre

Assemblage des accessoires

Il s'agit de l'assemblage des tubes aux accessoires de tuyauterie et non pas du raccordement en gaz des appareils.

On utilise, par exemple, une douille à souder décollétée en laiton, un écrou et un joint gaz en vue de raccorder un robinet.

Le raccordement se réalise à l'aide de raccords à jonction démontable ou assemblages par joint fileté (cf. NF P45-204-2).

Les filetages doivent être conformes à la norme NF E 03-004.

L'étanchéité est obtenue dans le filet; les matériaux d'étanchéité (pâte à joints, rubans d'étanchéité) doivent être employés.

L'interposition de filasse est interdite.

Les raccords isolants sont utilisés dans les cas suivants :

- protection cathodique (isolement électrique);
- canalisations métalliques enterrées de natures différentes.

4. Pavillon avec alimentation en gaz naturel

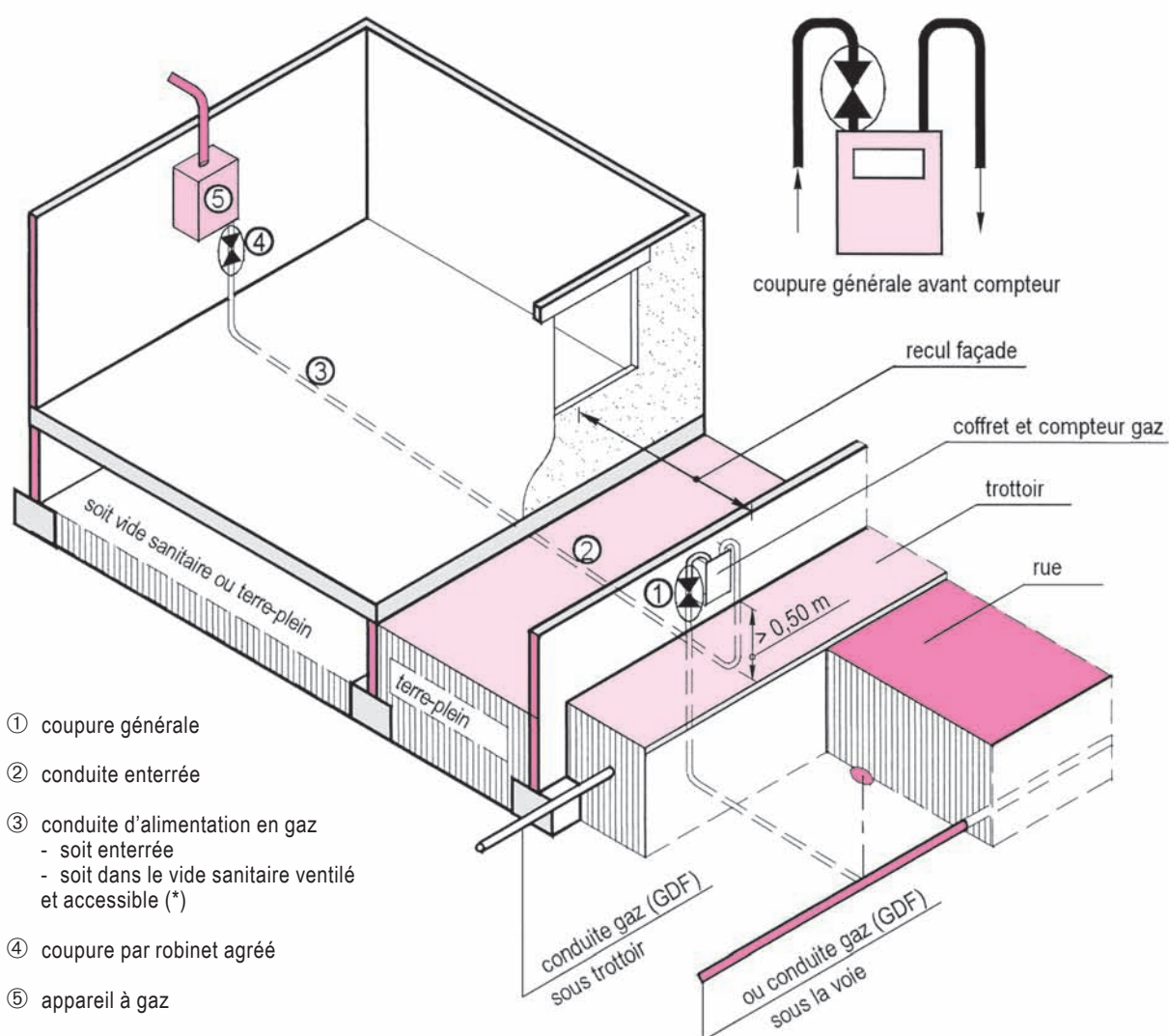


Fig. 6 : Schéma de principe d'alimentation en gaz naturel

vide sanitaire ventilé : section totale libre des ouvertures en cm^2
 ≥ 5 fois la surface au sol du vide sanitaire exprimée en m^2

* **Exemple :** surface au sol de 100 m^2 et orifices $\geq 500 \text{ cm}^2$

vide sanitaire accessible : hauteur $h \geq 0,60 \text{ m}$ et trappe d'accès

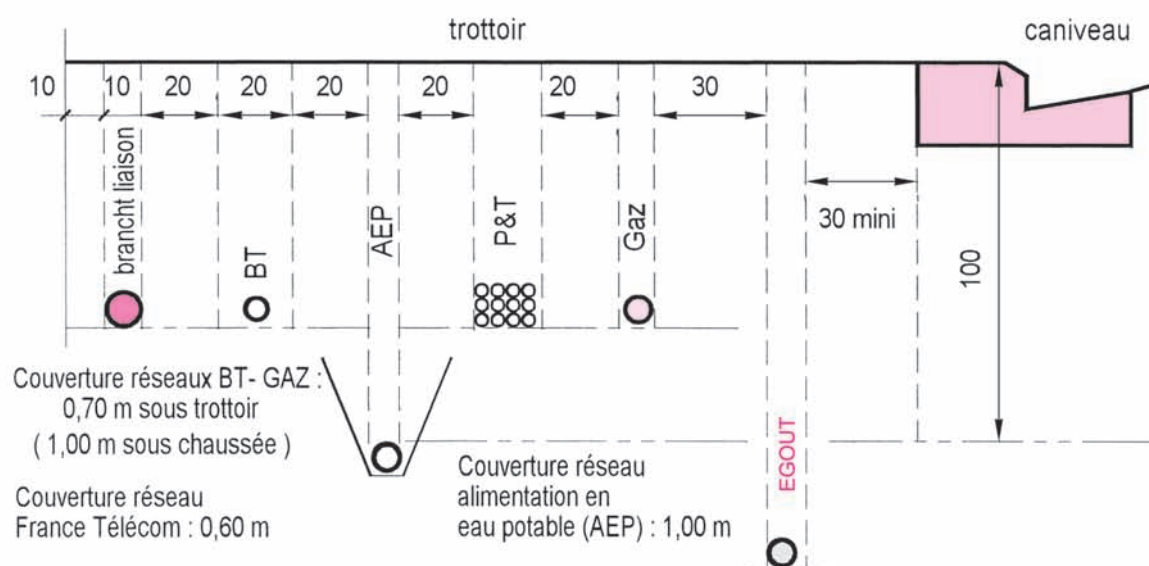


Fig. 7 : Coupe sur tranchée type avec différents réseaux

5. Conditions générales de pose des canalisations enterrées

Canalisations enterrées

► Implantation

- Elle est réalisée en fonction des contraintes techniques (présence d'arbres, passage de véhicules, etc.) et du point de pénétration dans la maison (garage de plain-pied ou sous-sol).
- Le passage en égout est rigoureusement interdit.
- Le plan de passage des conduites rectilignes ou courbes est fourni au maître d'ouvrage après travaux exécutés.

► Voisinage avec d'autres ouvrages

La distance entre les génératrices les plus proches de la canalisation de gaz et d'une autre canalisation doit être au moins égale, en projection horizontale, à 0,20 m.

Dans les croisements, la distance entre ces deux canalisations doit être au moins égale à 0,05 m (fig. 8).

► Voisinage avec les canalisations électriques, téléphoniques et similaires

- La distance entre les génératrices est de 0,20 m dans le plan horizontal, et 0,20 m dans le plan vertical ou incliné. Cette condition concerne les croisements avec des canalisations électriques, téléphoniques, des conducteurs prises de terre, des paratonnerres et toutes canalisations susceptibles d'être parcourues par un courant (fig. 8, 13 et 14).
- En cas d'impossibilité, la tuyauterie doit être placée dans un fourreau électriquement isolant (fibre-ciment, PVC, polyéthylène, etc.) dont les extrémités sont éloignées du câble de 0,20 m, au moins (fig. 9).

► Protection des conduites et dispositif avertisseur

- L'épaisseur minimale de la couverture sur les conduites est de 0,50 m (fig. 10).

Une protection contre les chocs, dus à des outils de jardinage par exemple, est à prévoir.

Exemple : caniveau rempli de sable (fig. 11) ou fourreau type TPC.

- Un grillage avertisseur de couleur jaune, placé à 0,20 m au-dessus de la tuyauterie, signale la présence de conduites enterrées (fig. 12, 13, 14).

Conditions particulières de pose

► Tubes en polyéthylène

Les canalisations en polyéthylène sont commuées en tube cuivre, un mètre environ avant le point de pénétration dans la maison (cf. fig. 3).

Les remontées en extérieur, avant coffret ou organe de coupure, sont traitées.

Les ouvrages doivent être conçus de façon que les tubes PE ne soient pas soumis à l'influence continue d'une température $> 30^{\circ}\text{C}$, notamment au voisinage de canalisations véhiculant des fluides chauds.

Les tubes PE ne doivent pas non plus être soumis à une température inférieure à -20°C . Les précautions consistent à calorifuger les conduites.

► Tubes en cuivre

Les tubes de cuivre nus devront être posés sur un lit de sable. En pratique on utilise, pour protéger les tubes :

- des tubes prégainés en couronne;
- des fourreaux en PVC à intérieur lisse et extérieur annelé, et de couleur jaune.

Les diamètres nominaux courants des fourreaux sont de 40, 50, 63, 75, 90 mm.

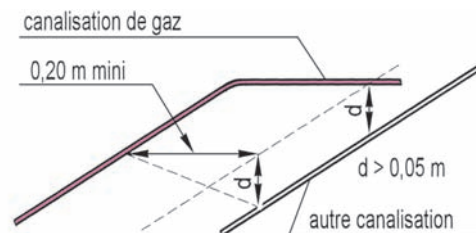


Fig. 8 : Distance entre génératrices de conduites

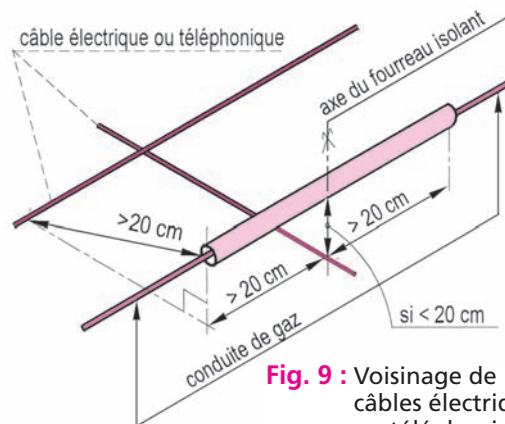


Fig. 9 : Voisinage de câbles électriques ou téléphoniques

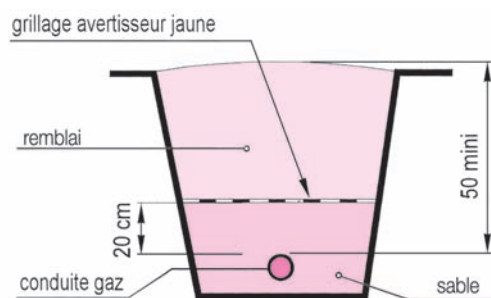


Fig. 10 : Tranchée avec grillage avertisseur

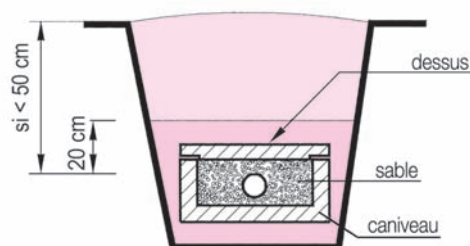


Fig. 11 : Protection par caniveau béton avec dessus

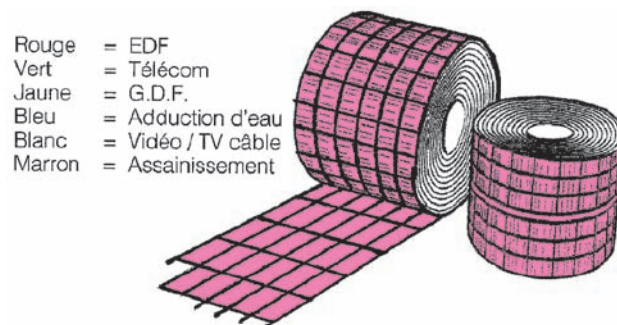


Fig. 12 : Grillages avertisseurs

Fig. 13 : Distances réglementaires entre les conduites

- Gaz
- EDF
- Eau potable

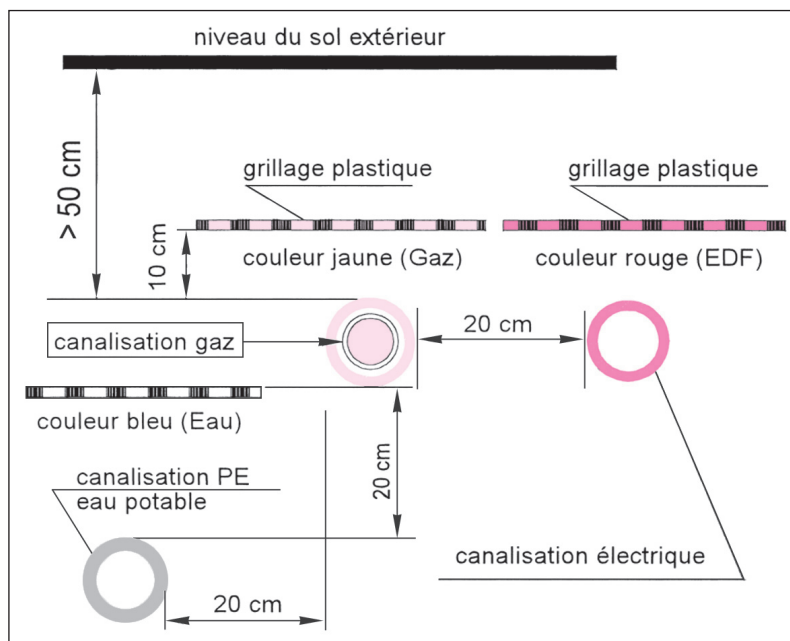


Fig. 14 : Tranchée avec alimentation

- Gaz
- Electricité
- PTT
- Grilles avertisseurs par bandes jaune, rouge, vert

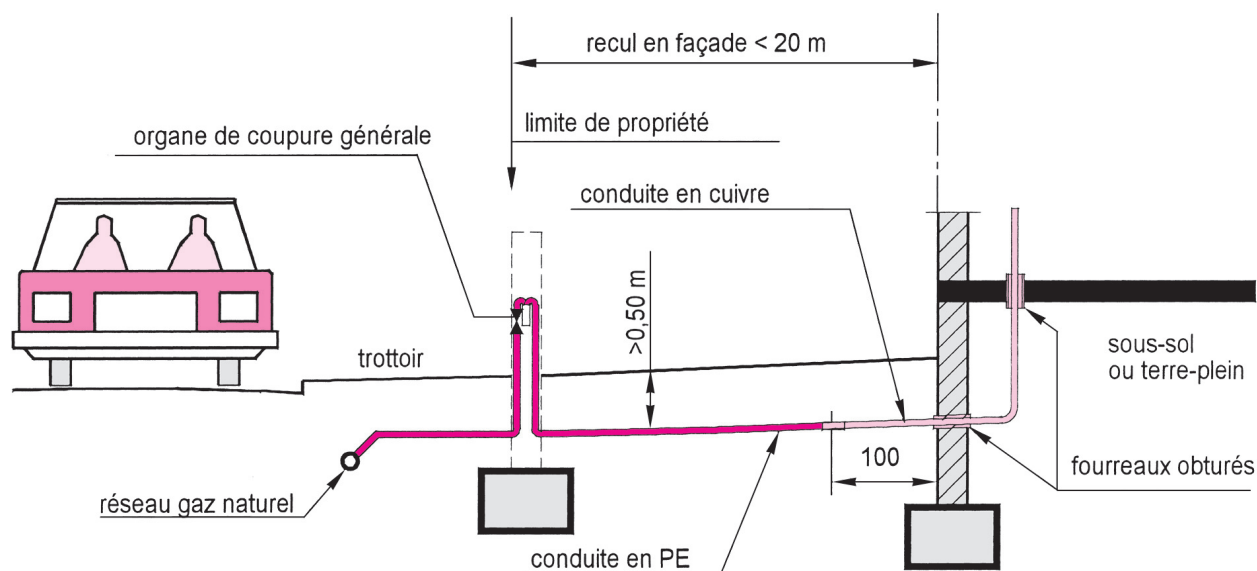
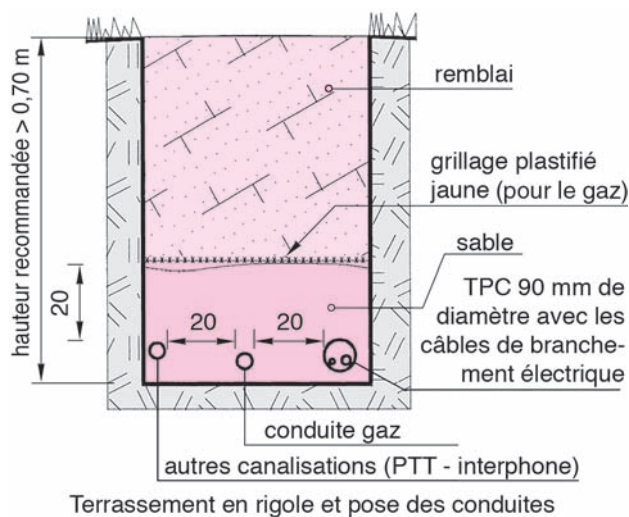


Fig. 15 : Coupe schématique d'alimentation en gaz par une conduite en polyéthylène et la pénétration en tube cuivre de longueur minimale 1 m avant le mur

6. Tuyauteries en élévation

Cas des maisons individuelles avec vide sanitaire accessible et ventilé (fig. 16 et 17)

- Le vide sanitaire est considéré accessible si la hauteur sous le plancher bas est supérieure à 0,60 m, et s'il possède une trappe d'accès soit intérieure dans le garage, soit extérieure en pignon, ou en façade arrière par exemple (cf. fig. 18 et 19).

L'accessibilité peut se limiter au passage de même hauteur (> 0,60 m) à partir de l'accès et sur le parcours de la canalisation.

- Le vide sanitaire est considéré comme ventilé si la section totale libre des ouvertures, exprimée en cm^2 , est au moins égale à 5 fois la surface au sol du vide sanitaire exprimée en m^2 .

Exemple : 60 m^2 de VS \rightarrow 300 cm^2 d'ouverture

- Les tuyauteries de gaz ne doivent comporter aucun raccord mécanique et accessoire à l'intérieur d'un vide sanitaire.

Traversée des parois

La traversée des parois comportant un espace creux s'effectue sous fourreau laissé libre à une extrémité et à l'autre, en remplissant par un matériau inerte l'espace creux autour de la canalisation.

En traversée des planchers, les canalisations sont protégées par un fourreau en matériau non corrodable, arasé en plafond et émergeant d'au moins 0,05 m de la face supérieure du plancher ou des plans de travail.

Cas des maisons individuelles avec vide sanitaire non accessible et/ou non ventilé

Le passage d'une canalisation gaz est autorisé si les deux conditions suivantes sont simultanément respectées :

- longueur de la canalisation < 2 m ;
- mise en place sous fourreau étanche au gaz.

L'extrémité du fourreau débouchant à l'intérieur du bâtiment doit être obturée, et l'autre doit déboucher à l'extérieur et à l'air libre, dans un regard par exemple avec un évent.

Passage en coffrage (masques de passage de conduites)

Les canalisations de gaz peuvent se loger sous coffrages si les conditions suivantes sont satisfaites :

- Les coffrages ne doivent pas abriter, dans le même volume, une canalisation électrique.
- L'accès aux tuyauteries s'opère par démontage des coffrages.
- Le volume enfermé par ces coffrages doit être en communication avec l'atmosphère du local par utilisation de panneaux perforés ou d'orifices.

Interdictions diverses

Il est interdit de traverser les ouvrages suivants :

- les conduits de ventilation ou d'évacuation de gaz brûlés ;
- les vides de construction comme les entrevous de planchers, les lames d'air des doublages ;
- la même gaine que celle des colonnes électriques ;
- les chaufferies, sauf pour les canalisations nécessaires au fonctionnement propre de ces installations.

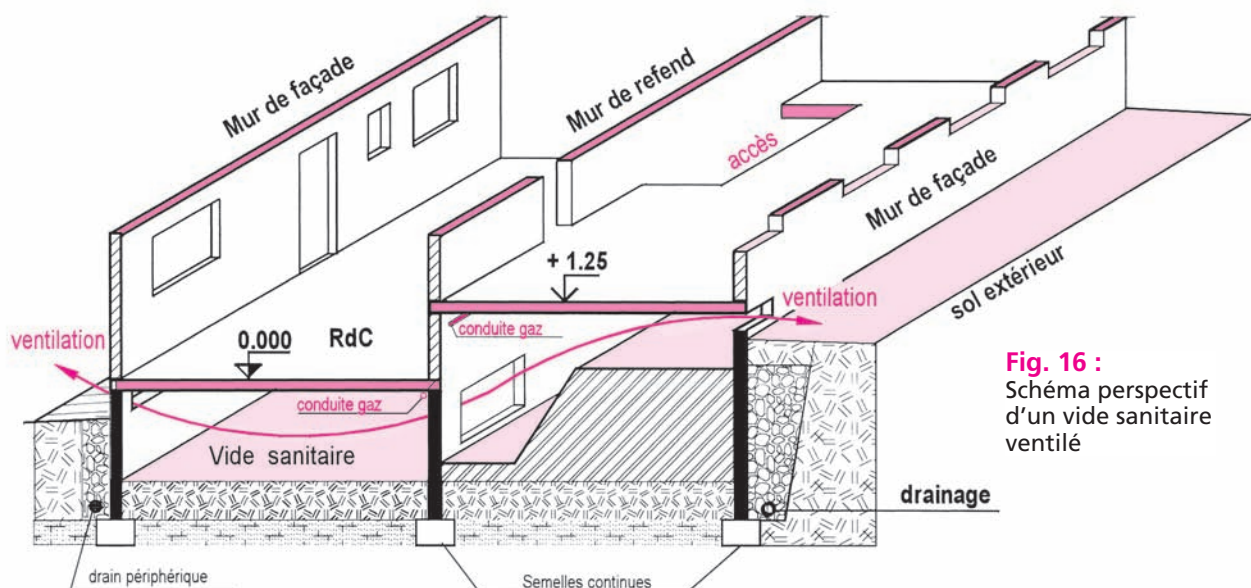


Fig. 16 :
Schéma perspectif
d'un vide sanitaire
ventilé

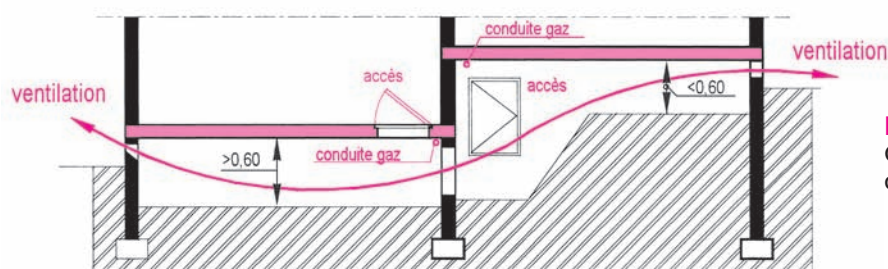
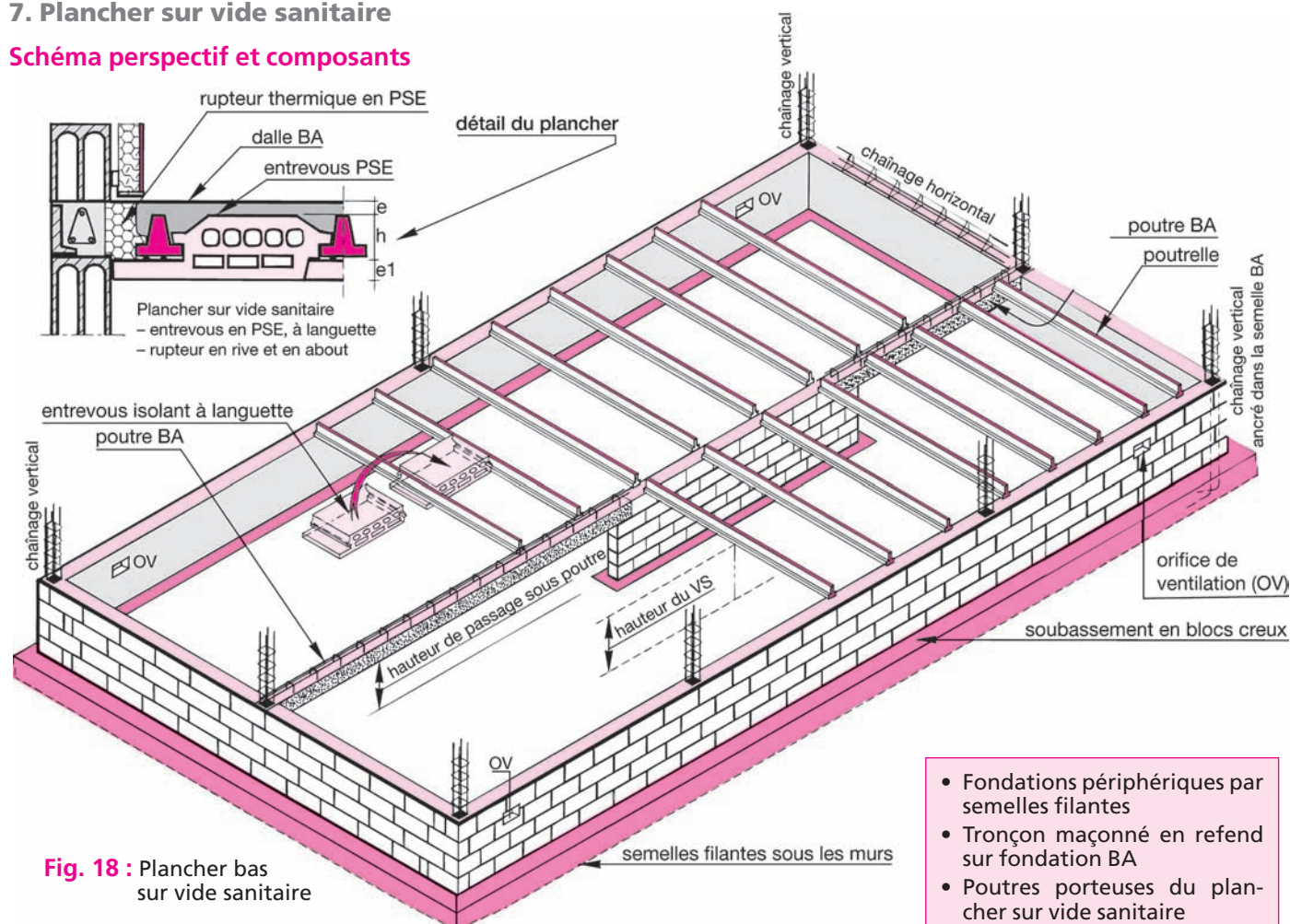


Fig. 17 :
Coupe de principe
d'un vide sanitaire ventilé
- ouvertures de ventilation
- accès par trappe (intérieure)
- accès par chassis (extérieure)

7. Plancher sur vide sanitaire

Schéma perspectif et composants



Préconisations de réalisation

- Une hauteur minimale de 2 à 3 rangées de blocs est recommandée.
 - un vide sanitaire dit « accessible » dispose de 0,60 m de hauteur minimum.
 - la trappe d'accès est prévue soit du cote extérieur soit par une trappe généralement placée dans le garage.
 - des « trous d'homme » ou passages dans les refends continus sont aménagés (environ 60 cm x 100 cm).
 - la surface du sol sous plancher doit être nette de tout déchet ou plâtras.
 - les bouches de ventilation doivent assurer le balayage pour le renouvellement de l'air.
 - la section totale préconisée des orifices de ventilation pour planchers à poutrelles est de l'ordre de 3/1 000 à 3/10 000 de la surface du vide sanitaire, suivant l'humidité du sol.
- Exemple:** pour 100 m² de plancher, en prenant 3/5 000 de la surface on choisit au moins 2 grilles NICOLL type 200 (168 mm x 263 mm d'ouverture) avec ou sans moustiquaire.
- Si le vide sanitaire est traversé par une conduite de gaz, la ventilation est obligatoire, conformément §6.

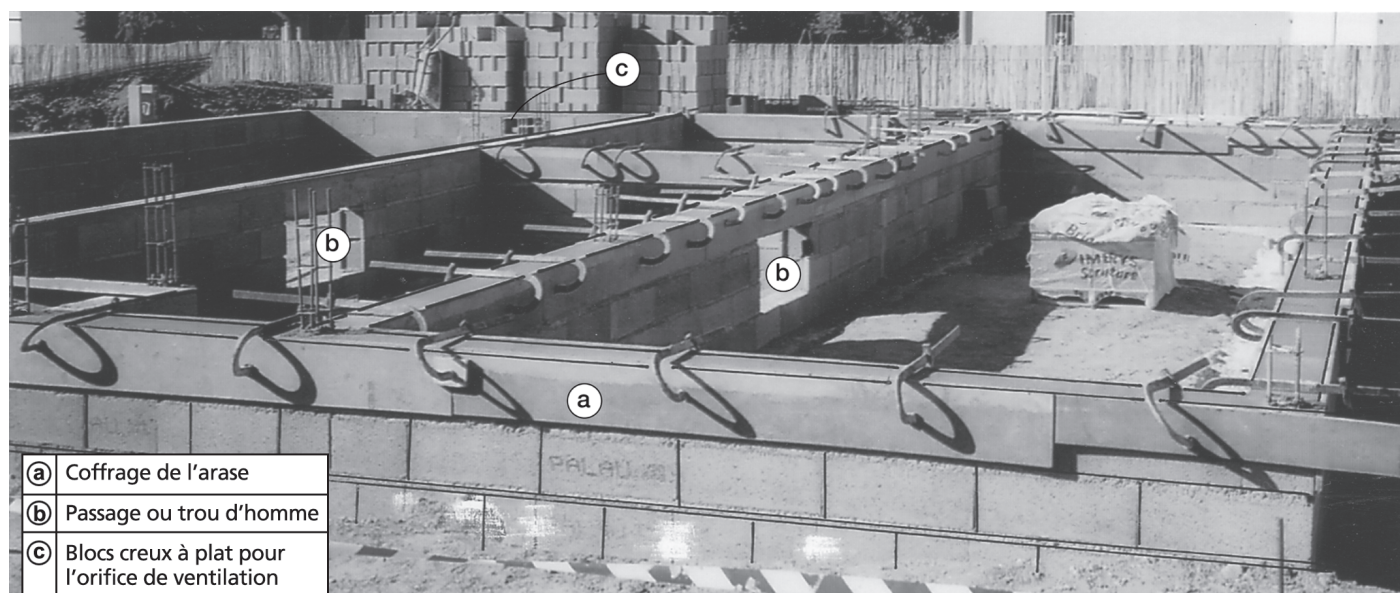


Fig. 19 : Réalisation d'un soubassement pour un plancher sur vide sanitaire ventilé

8. Proximité de canalisations gaz avec d'autres ouvrages

Travaux : installation des tuyauteries en élévation.

Conduite gaz et autres canalisations

Les tuyauteries ne doivent pas être en contact avec tout autre type de canalisation, y compris les canalisations électriques (cf. fig. 21).

La distance minimale requise entre une conduite gaz et toute autre canalisation est de :

- 30 mm en parcours parallèle ;
- 10 mm en croisement.

Les tuyauteries de gaz doivent être repérées, si nécessaire, pour éviter tout risque de confusion.

Voisinage de conduit de fumée (fig. 26)

Les tuyauteries de gaz ne doivent pas être au contact de conduits servant à l'évacuation de gaz de combustion.

La fixation sur les conduits est interdite.

Présence d'antenne et descente de paratonnerre

Une tuyauterie de gaz doit être à une distance minimale de 3 m de :

- toute antenne ou support d'antenne de radiodiffusion ;
- tout conducteur de descente de paratonnerre.

Traversée de murs et de planchers

Passage d'une conduite gaz à travers un mur enterré.

Exemple : cas d'une liaison du coffret vers l'intérieur (cf. fig. 23).

- L'espace annulaire doit être obturé.
- En cas de passage sous fourreau, les espaces entre mur et fourreau d'une part, et fourreau et tuyauterie d'autre part seront obturés avec une matière neutre à l'égard du tube (fig. 24).

Passage d'une tuyauterie gaz à travers un plancher

Dans la traversée des planchers, les tuyauteries doivent être protégées par des fourreaux non fendus en PVC, par exemple, et non corrodables par l'eau et les produits de nettoyage domestiques.

- Les fourreaux doivent être arasés en plafond et dépasser de 0,05 m des faces supérieures du plancher ou des plans de travail traversés.
- L'extrémité supérieure de l'espace annulaire compris entre le fourreau et le tube sera rempli d'un matériau inerte.

Support des canalisations par colliers

Les colliers doivent être conformes aux spécifications ci-dessous pour les tubes en cuivre :

Diamètre des tubes	Nature du collier	Écartement maximum (en mètres)	
		Parties horizontales	Parties verticales
Ø extérieur ≤ 20 mm	Laiton ou cuivre Acier (*)	1,00	1,50
Ø extérieur ≥ 20 mm	Laiton ou cuivre Acier (*)	2,00	3,00

(*) Mettre une garniture isolante entre tube et collier.
Une fixation doit être placée à proximité immédiate de tout dispositif d'obturation, sauf si celui-ci comporte sa propre fixation.

9. Détail de raccordement d'appareil de cuisson

Tout appareil desservi par des tuyauteries fixes doit être commandé par un robinet disposé à proximité immédiate de l'appareil et être très accessible.

Les installations nouvelles de gaz doivent être munies d'un dispositif de déclenchement qui assure automatiquement la coupure de l'alimentation en gaz des appareils de cuisson.

Les robinets normalisés actuels sont équipés de raccords filetés et d'un obturateur de sécurité interrompant le passage du gaz en cas de débranchement du tuyau flexible à embouts mécaniques (TFEM).

Exemple : robinet de type ROAI (robinet à obturation automatique intégrée) (fig. 20).

Il est utilisé sur une installation de gaz alimentée par un réseau de distribution publique basse pression.

Il est destiné aux installations intérieures, surtout pour les appareils domestiques de cuisson.

Le sens de montage du robinet est indiqué par une flèche gravée sur le corps et qu'il est impératif de respecter pour s'assurer du bon fonctionnement.

Notice d'utilisation du fabricant :

Informations pour l'utilisateur.

Raccorder le robinet à l'appareil de cuisson à l'aide du tuyau flexible en respectant le schéma « Montage correct » :

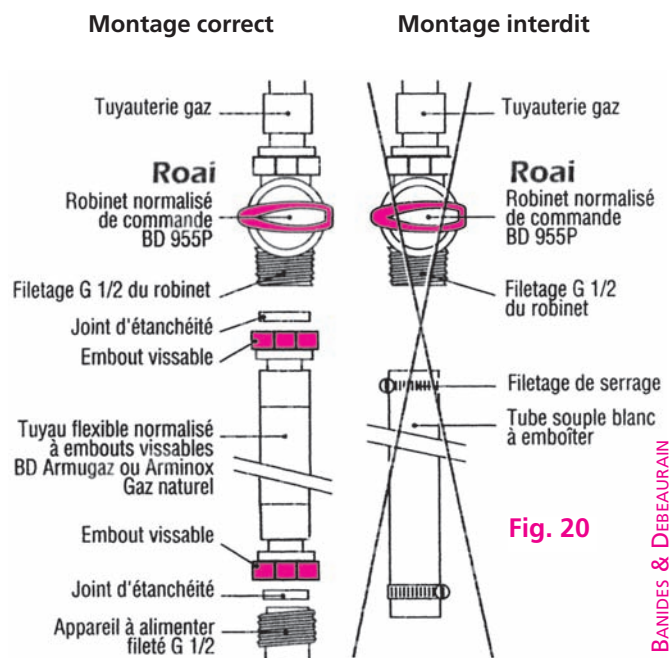


Fig. 20

► N'emboîter en aucun cas un tube souple sur le filetage du robinet.

► Il est impératif de fermer le robinet :
– en cas de problème sur le tuyau flexible d'alimentation en gaz ;
– avant toute intervention sur le tuyau flexible (démontage ou remplacement).

10. Détails de prescriptions de mise en œuvre

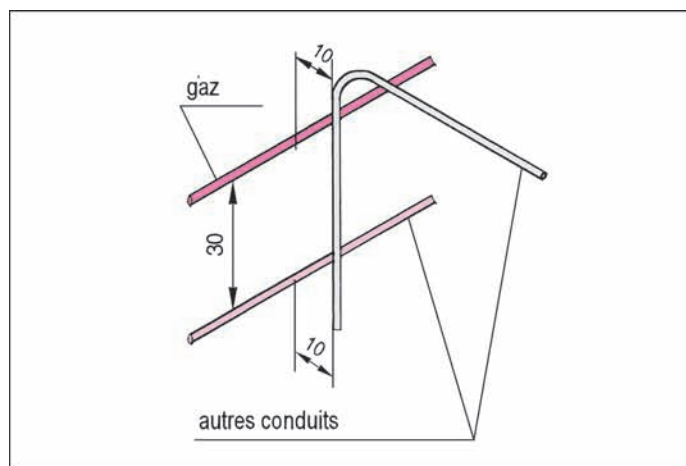


Fig. 21 : Distances minimales entre canalisations

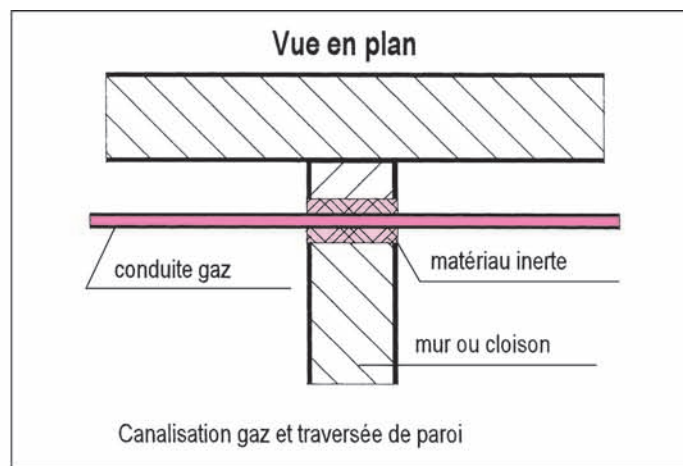


Fig. 24 : Calfeutrement avec ou sans fourreau

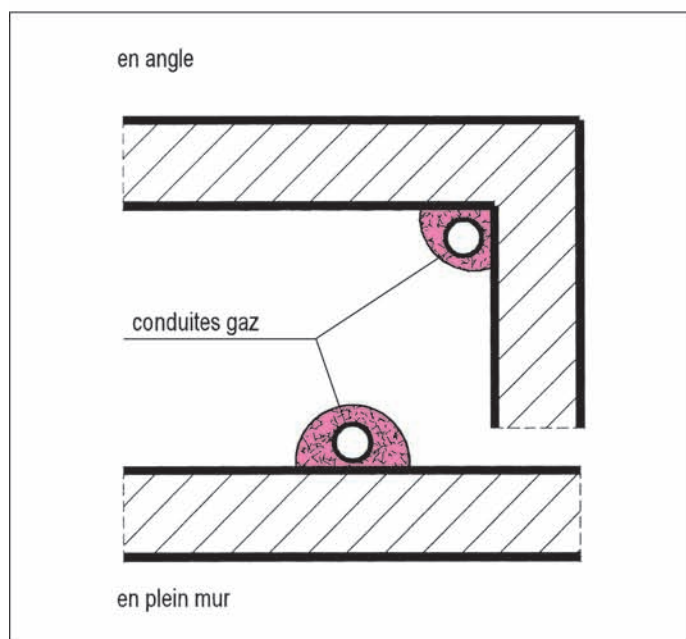


Fig. 22 : Calfeutremments interdits

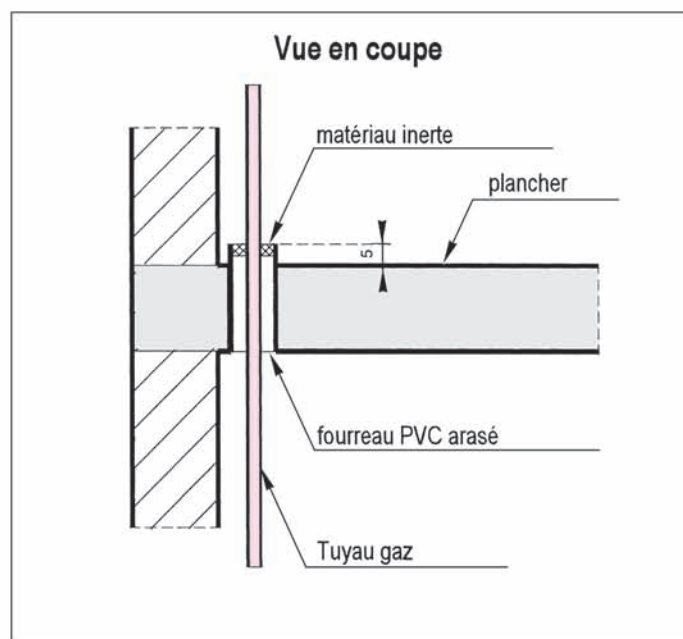


Fig. 25 : Traversée de plancher et calfeutrement

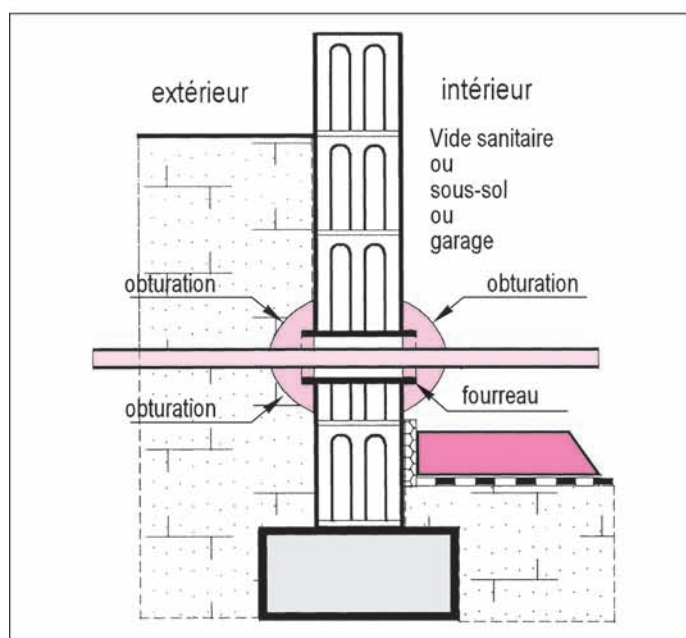


Fig. 23 : Traversée avec espace annulaire obturé

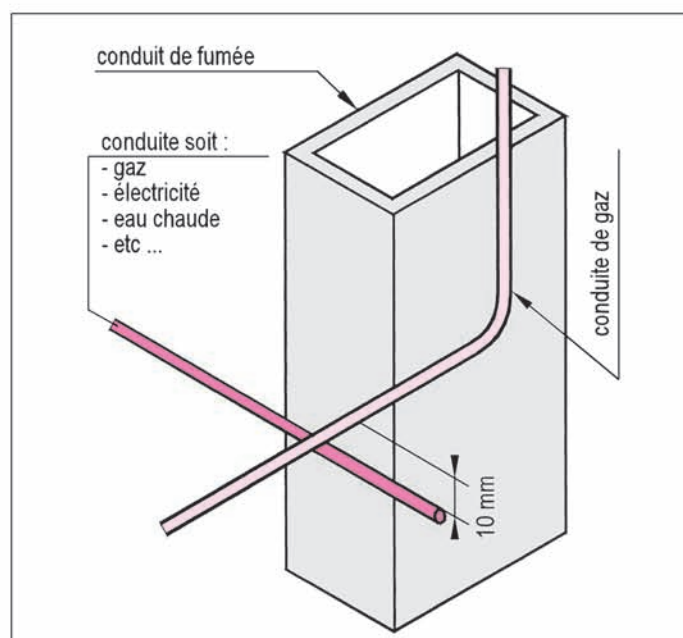


Fig. 26 : Fixations interdites sur le conduit de fumée

11. Tuyauteries incorporées dans le gros œuvre ou assimilés

Les tuyauteries incorporées comprennent :

- Les tuyauteries enrobées dans l'épaisseur, c'est-à-dire noyées dans la paroi horizontale ou verticale.

Exemple fig. 27 : conduites noyées dans l'épaisseur d'une dalle béton (gaine + tube cuivre).

- Les tuyauteries encastrées si elles sont mises en place dans un emplacement réservé lors de l'exécution du gros œuvre.

Exemple : réservation de passage dans un mur ou un plancher.

- Les tuyauteries engravées si elles nécessitent une saignée pratiquée dans la paroi avec un remplissage ensuite.

Exemple : les saignées en engravement ne sont admises que dans un ravaillage ou une forme à base de liants hydrauliques.

Elles sont interdites dans les éléments porteurs : poutres, poteaux, planchers et dalles BA.

Ravaillage : couche de sable ou de mortier très maigre destinée à permettre le passage de canalisations (eau, gaz, électricité), sans fonction de rattrapage plutôt que de résistance mécanique (cf. fig. 28).

Forme : ouvrage de mise à niveau qui comporte également une fonction de résistance mécanique pour recevoir, par exemple, une chape, un carrelage scellé, un revêtement d'étanchéité (cf. fig. 29).

Prescriptions de mise en œuvre des tuyauteries incorporées

- Le tracé ou parcours des canalisations.
 - Le parcours des canalisations incorporées doit être simple et, dans la mesure du possible, les seuils de porte sont évités.
 - Les tuyauteries gaz ne doivent pas être en contact avec une autre tuyauterie ou une canalisation électrique.
 - Les conduites de gaz ne doivent pas passer dans les vides d'éléments creux (blocs creux, briques creuses, entrevous des planchers).

Le passage est cependant admis si ces canalisations sont placées sous fourreau étanche et continu débouchant librement à l'une de ses extrémités, dans des volumes ventilés et aérés.

Dans le cas du cuivre prégainé, le fourreau n'est pas nécessaire.

- L'épaisseur minimale d'enrobage des canalisations est de 20 mm dans les murs et les planchers, avec distance ramenée à 10 mm en un point dans le cas d'un croisement de deux canalisations. (fig. 27)
- Aucun joint mécanique n'est admis en incorporé. Seuls les assemblages brasés, soudés ou soudobrasés sont tolérés, par nécessité aux jonctions obligées des tubes. (exemple : dérivation pour un appareil)
- La tuyauterie en cuivre est généralement protégée par un gainage (fig. 30, 31, 32).
Les bétons et mortiers peuvent contenir, par le biais d'adjuvants des chlorures, iodures ou dérivés ammoniacaux qui peuvent provoquer des réactions physico-chimiques nuisibles au cuivre.
- Liaison équipotentielle des canalisations métalliques par connexion à la liaison équipotentielle principale.

Pratiques interdites en installation gaz

Elles concernent la sécurité et la pérennité des ouvrages et interdisent ou stigmatisent :

- Les saignées dans les éléments porteurs.
- Le sectionnement d'armatures d'ouvrages porteurs (poteaux, poutres, etc.).
- Les assemblages mécaniques des tubes cuivre en encastré.
- L'incorporation dans un plancher d'une tuyauterie cuivre reposant directement sur un entrevous.
- L'absence de dépassement des fourreaux au-dessus un plancher.
- L'enrobage d'une canalisation gaz dans une chape flottante (chape armée ou non sur isolant épais).
- L'enrobage d'une canalisation dans une dalle BA ou une chape de mortier chauffantes.
- L'enrobage des canalisations dans un mortier de pose des carrelages scellés ou des chapes, pour recevoir un revêtement souple ou un carrelage collé.
- Le franchissement d'un joint de gros œuvre par les canalisations incorporées.

Tuyauteries incorporées dans les cloisons

► Règles de bonne construction

- Le passage de canalisations ne doit pas affecter la solidité de l'ouvrage.
- L'épaisseur minimale d'enrobage est de 15 mm.
- Les dérivations incorporées sont interdites.
- Aucun joint mécanique n'est autorisé. Les assemblages brasés, soudés ou soudobrasés sont admis.
- Les canalisations verticales seules peuvent être incorporées, et le repérage du tracé est connu à partir de leur point d'émergence.

► Conditions pour le façonnage des engravements

Matériaux	Cloisons et épaisseur (mm)			
	Carreaux : Plâtre (ép mm) Béton cellulaire		Briques plâtrières Blocs creux	
Prescriptions	70	100	50	70
Diamètre extérieur maximal du fourreau (mm)	21	21	24	24
Tracé vertical (m)	1,20	1,50	1,20	1,50
Seul l'engravement avec fourreau est autorisé				

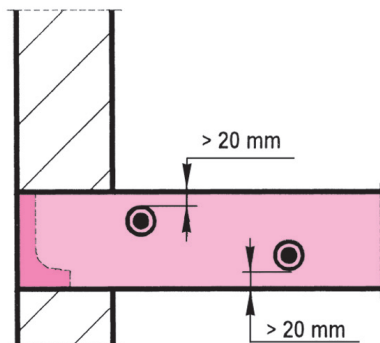


Fig. 27 : Cas de tubes avec fourreau

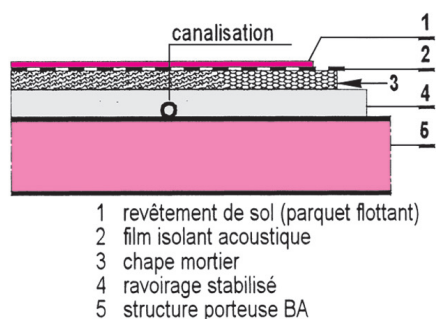


Fig. 28 : Passage de canalisation gaz dans l'ép. du ravalement

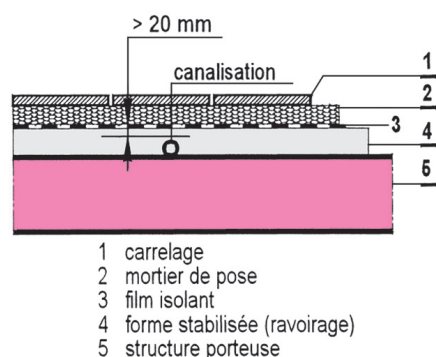


Fig. 29 : Exemple de canalisation incorporée sous carrelage scellé

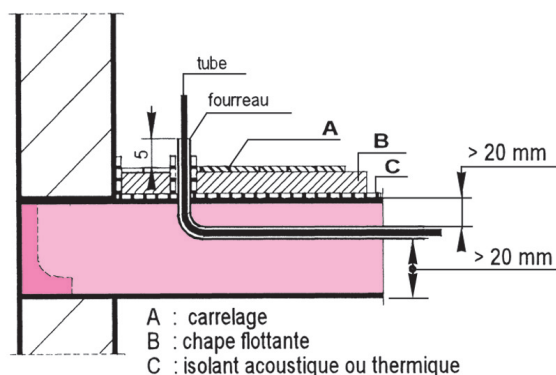
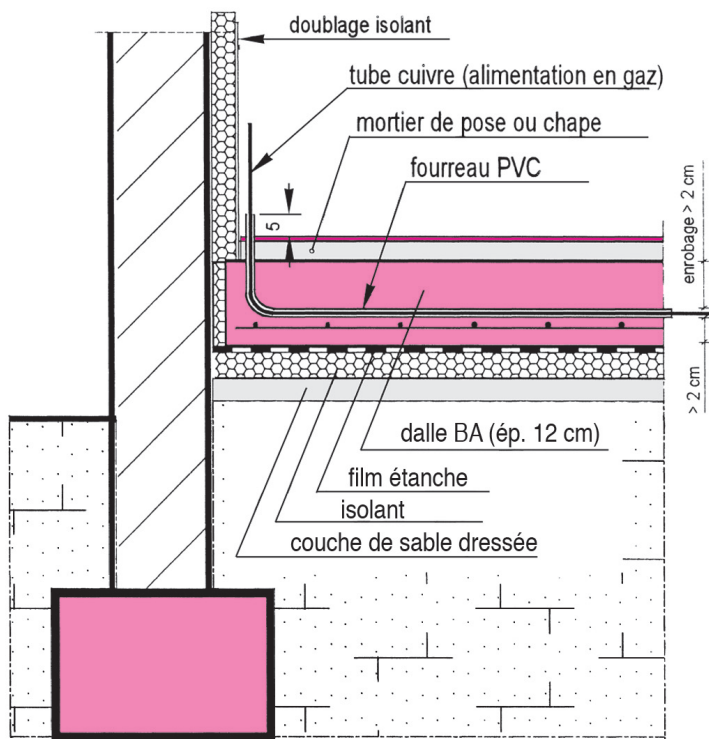
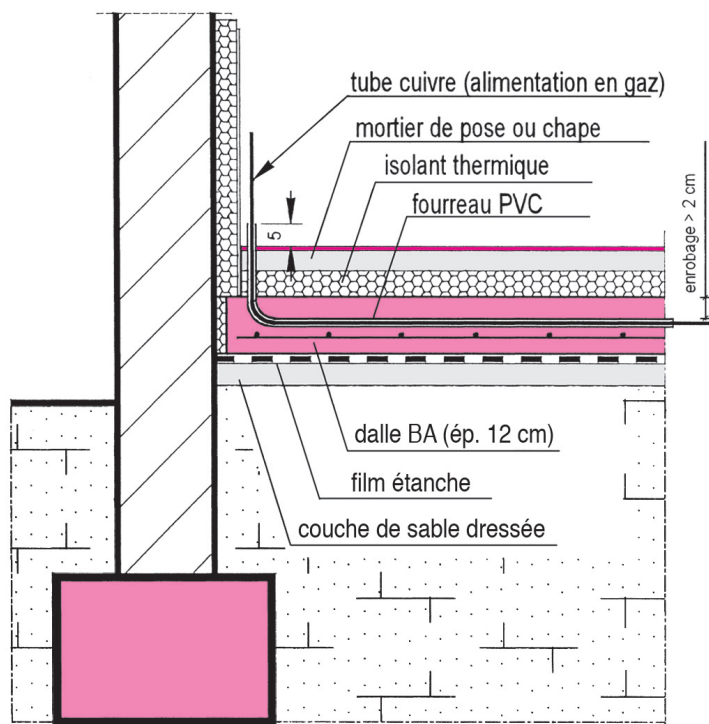


Fig. 30 : Canalisation sous fourreau, incorporée avec remontée sur le plancher revêtu



Dallage indépendant et isolant placé sous la dalle

Fig. 31 : Alimentation en gaz par tubes cuivre sous fourreau, incorporés dans la dalle



Dallage indépendant et isolant placé au-dessus la dalle

Fig. 32 : Tubes cuivre sous fourreau PVC et incorporés dans la dalle sur terre-plein

12. Rubriques du certificat de conformité des installations gaz

Entête du certificat libellé par QUALIGAZ
selon le type de réalisateur :
PGN ou PGP etc

à conserver par le destinataire :
usager ou propriétaire

N° du certificat libellé par QUALIGAZ

Modèle 2

PGN

cerfa

N° 55-1308

CERTIFICAT DE CONFORMITE
INSTALLATION INTERIEURE DE GAZ (1)

Art N° XX de l'arrêté et sa date de référence

emplacement libre (2)
(exemple : téléphone client)

IDENTIFICATION DE L'INSTALLATION

Nom et prénom

Résidence

Nom de rue

Code postal et commune



Appart.



Pavillon

Type d'installation :



Neuve



Complétée (3)



Modifiée (3)

Dans un immeuble neuf (1ère occupation)



oui



non

IDENTIFICATION DE L'INSTALLATEUR

Entreprise XXXXX XXXXXXXXXXXXX

Adresse

N° de téléphone

Référence QUALIGAZ N° WWW

Responsable Gaz dans l'entreprise : Mr Z

Nature du Gaz dans l'installation

☒ Naturel

☐ Propane ou Butane



Distributeur :

Description des travaux réalisés par l'installateur :

Tuyauteries fixes (4)						Appareils (4)				Local (5)	Évacuation des gaz brûlés (6)						Ventilation		
Nature	Longueur en mètres	Diamètre extérieur en mm	Pression de service (mbar)	Assemblages	Accessoires	Type	Installé				Par un conduit individuel ou Par un conduit collectif						Appareil à circuit étanche	Amenée d'air	Sortie d'air
							Oui	Non	Puissance en kW		Tirage naturel		Extraction mécanique avec asservissement	VMC Gaz					
											Sans assistance mécanique	Avec assistance		Sans DSC	Avec DSC				
PE	18	32	19	RM	OC	Raccordés				Jardin									
Cu	11	22	19	BF	RCA	Chaud	X		23	Cellier	X					X			
						Non raccordés													
Cu	4	14	19	BF	RCA	Cuisine	X			Cuis							X	X	

Attestation de l'installateur :

L'installateur identifié ci-contre atteste que l'installation décrite ci-dessous a été réalisée et éprouvée par ses soins conformément à l'arrêté du 2/8/1977 modifié, et notamment que : <ul style="list-style-type: none"> • Les tuyauteries fixes ont subi les épreuves de résistance mécanique et d'étanchéité prévues à l'article 9. • S'il existe des appareils raccordés, la vacuité des conduits correspondants a été vérifiée par ses soins il y a moins d'un an, ainsi que l'étanchéité des conduits individuels, ou par l'entreprise XXXXX qui a délivré un certificat en date du j/m/a. • S'il existe une installation nouvelle de VMC gaz, elle est équipée d'un dispositif de sécurité collective (DSC), conforme aux dispositions du 30 mai 89 (attestation de conformité au DSC et de bon fonctionnement à joindre). 		INSTALLATEUR Cachet, date et signature :
L'organisme de contrôle	Le distributeur	
Cachet, date et signature :	Fourniture du gaz faite le : Par : Nom et signature :	Cachet, date et signature du mandataire :

13. Particularités du certificat de conformité et sa lecture

Ce document est à fournir par le réalisateur d'une installation gaz domestique pour obtenir le visa de conformité.

Il se présente sous la forme d'une liasse autocopiante de 4 exemplaires qui sont destinés respectivement à :

- l'utilisateur ou le propriétaire (*exemplaire blanc*);
- l'installateur – généralement un professionnel, par exemple un PGN professionnel Gaz Naturel (*exemplaire vert*);
- le distributeur de gaz (*exemplaire bleu*);
- l'antenne régionale de Qualigaz, l'organisme de contrôle agréé (*exemplaire jaune*).

La description des travaux réalisés utilise des symboles explicités au dos des feuillets du certificat, en particulier pour les tuyauteries fixes et les appareils.

Les indications suivantes servent à interpréter l'installation effectuée suivant la réglementation :

Nature	Abrév	Assemblages	Abrév	Accessoires	Abrév	Appareils	Abrév
Polyéthylène	PE	Soudo-brasage	SB	Détendeur	D	Cuisinière (table + four)	Cuis
Cuivre	Cu	Brasage capillaire fort	BF	Détendeur déclencheur de sécurité	DDS	Réchaud	Réch
						Four indépendant	Four
Acier inoxydable	AI	Brasage capillaire tendre	BT	Limiteur de pression	LP	Table de cuisson indépendante	Tabc
		Raccords mécaniques	RM	Organe de coupure	OC	Chauffe-eau	CE
		Raccords électrosoudables	RES	Robinet de commande d'appareils	RCA	Chaudière	Chaud
				Dispositif obturateur de sécurité	DS	Chauffe-bain	CB
				Robinet déclencheur	RD	Machine à laver	Lav
				Tube souple	TS	Séchoir à linge	Séch
				Tuyau flexible	TF	Réfrigérateur	Réfri

Contrôle et audits sur le chantier.

L'installation intérieure commence après le compteur et va jusqu'au conduit qui évacue les gaz brûlés.

Le cadre de la description des travaux réalisés indique, dans l'exemple de la page précédente :

Ligne 1 : pose en tranchée dans le jardin de 18 m de conduite en polyéthylène (PE), en diamètre 32 (calibre 25), d'un raccord PE/cuivre (RM) et d'un organe de coupure (OC) en élévation.

Ligne 2 : chaudière murale de 23 kW à circuit étanche, sans assistance mécanique, installée dans le cellier et alimentée par une conduite en cuivre 20/22, avec pose d'un robinet de commande d'appareil (RCA), brasage capillaire fort (BF).

Le contrôleur Qualigaz procède à l'examen visuel de points décrits dans un référentiel spécifique de Qualigaz et portant sur :

- les tuyauteries fixes et organes de coupure;
- l'étanchéité de l'installation;
- l'adaptation des locaux aux appareils à gaz en présence;

- les ventilations;
- l'évacuation des produits de combustion;
- le raccordement et le fonctionnement des appareils.

Ce contrôle exclut celui de la réglementation propre aux conduits de fumée.

Un rapport est établi et un exemplaire est remis au client concernant les anomalies éventuelles relevées et classées selon leur nature et niveau d'importance. Le constat d'une anomalie avec risque de danger grave conduit le contrôleur à fermer l'arrivée de gaz de la partie d'installation incriminée ou la coupure totale de l'ensemble.

Si l'installation est conforme, le certificat est délivré par Qualigaz avec un exemplaire remis à l'installateur, un autre à remettre au distributeur de gaz.

Un exemplaire est aussi destiné au propriétaire avec conseil de le conserver avec soin en cas de sinistre éventuel.

Chapitre 14

Énergie gaz : chaudières et conduits Installation et ventilation mécanique

1. Chaudières murales à ventouse

2. Implantation des chaudières à circuit étanche

3. Chaudière à circuit étanche et appareil de cuisson dans une cuisine avec VMC

4. Mise en œuvre de chaudières murales à circuit étanche et conduits à terminal vertical ou horizontal

5. Chaudière à circuit non étanche raccordé à un conduit d'évacuation de gaz brûlés

6. Conduit intérieur à simple paroi en acier inox

7. Version conduit de cheminée traditionnel avec tubage intérieur

8. Énergie gaz : production d'eau chaude et chauffage

9. Propriétés des chaudières

10. Choix de chaudières pour maisons individuelles neuves

11. Exemple de chaudière murale à gaz pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage

12. Chaudière murale gaz à microaccumulation et modules en option

13. Extrait de prescriptions techniques installation gaz

14. Pavillon type 4 : éléments d'installation du chauffage gaz

15. Ventilation mécanique du pavillon précédent

16. Guide de préconisation Dolce Vita des chaudières Saunier Duval

1. Chaudières murales à ventouse

Chaudières et circuit de l'air de combustion

Elles sont dites «à circuit étanche», car l'air nécessaire à la combustion est prélevé à l'extérieur et les gaz brûlés sont rejetés par sortie directe à l'extérieur.

Le flux entrant aspire l'air frais, et le flux sortant rejette les gaz brûlés. Le corps de chauffe est étanche et l'air de la pièce est intact.

Les chaudières se positionnent sur une paroi (mur stable) avec une ventouse :

- soit horizontale avec sortie à travers un mur vers l'extérieur (fig. 3);
- soit verticale avec sortie en toiture (fig. 4).

Elles sont très répandues en milieu pavillonnaire pour répondre aux besoins classiques de chauffage et de production d'eau chaude.

Un orifice de diamètre 100 mm est généralement suffisant pour le passage de la ventouse à travers la paroi.

La ventouse est constituée d'un double tube concentrique :

- L'espace annulaire entre le tube extérieur ($\varnothing = 100$ mm) et le tube intérieur ($\varnothing = 60$ mm) permet l'admission d'air neuf extérieur pour la combustion.
- Le tube intérieur sert à évacuer les produits de combustion (gaz brûlés).

Les circuits d'amenée d'air frais et d'évacuation des gaz brûlés sont donc étanches vis-à-vis du local où la chaudière est installée.

Intérêt d'une chaudière à circuit étanche

• Sécurité

Aucun refoulement des produits de combustion vers le local où est placé l'appareil.

Son installation et son fonctionnement sont indépendants de la ventilation du logement.

Il peut cohabiter sans réserve avec une ventilation mécanique contrôlée ou des appareils électroménagers (exemple : hotte de cuisine).

• Emplacement de la chaudière murale

Très grande souplesse d'implantation, même dans un local non ventilé (exemple : placard ou cellier).

• Confort

Amélioration au plan acoustique lors du fonctionnement du brûleur.

Systèmes de fonctionnement de la ventouse suivant le type de chaudière :

1^{er} procédé : la plupart des systèmes sont équipés d'extracteur qui aspire les gaz brûlés humides à plus de 200 °C (fig. 1).

2^e procédé – variante de système ventouse : le ventilateur aspire l'air frais par la microventouse et le refoule directement dans le brûleur (fig. 2).

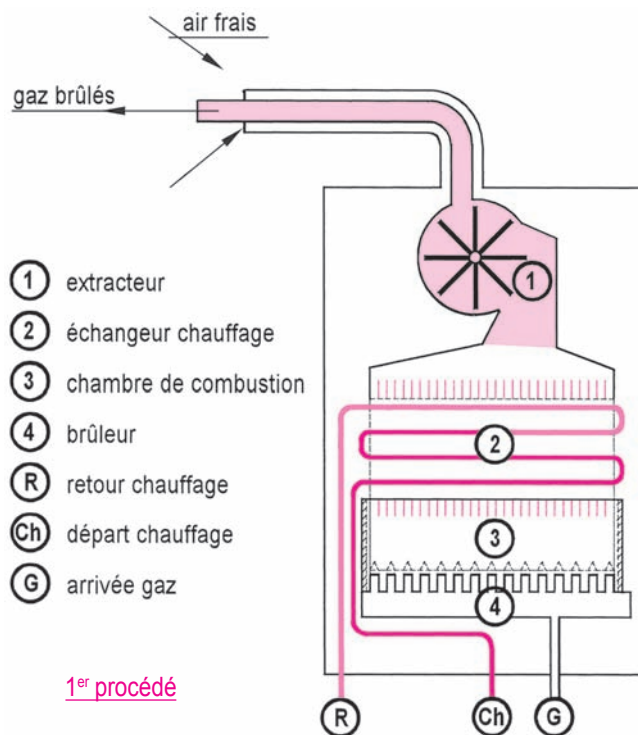
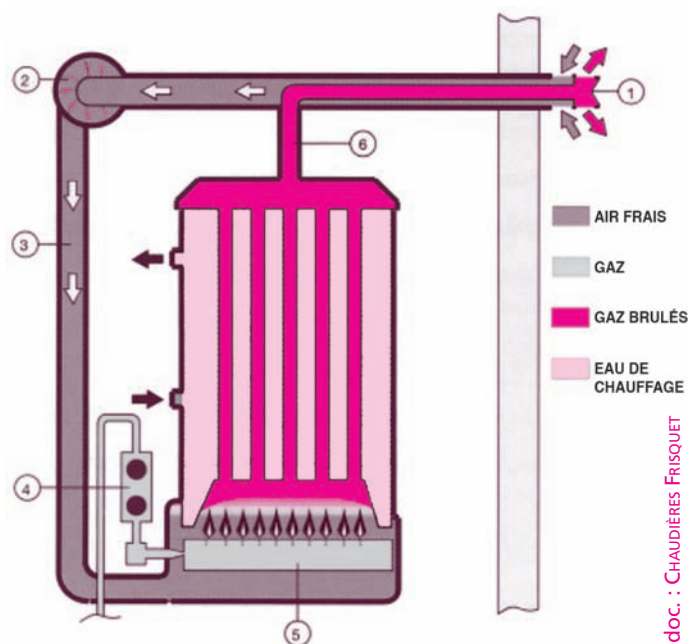


Fig. 1 : Aspiration des gaz brûlés humides et chauds ($\approx 200^\circ\text{C}$)



La ventilateur travaille à température ambiante

Fig. 2 : Aspiration de l'air frais refoulé vers le brûleur

2. Implantation des chaudières à circuit étanche

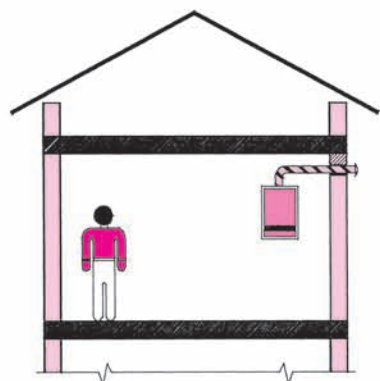


Fig. 3 : Ventouse horizontale

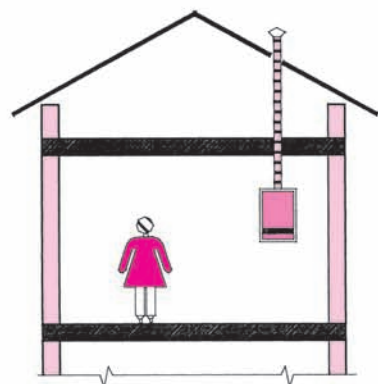


Fig. 4 : Ventouse verticale

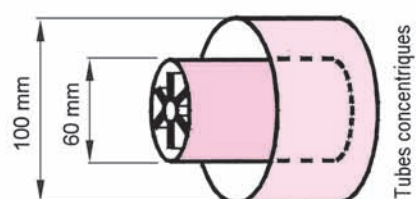


Fig. 5 : Schéma d'une ventouse

- 1 Sortie horizontale à gauche
- 2 Sortie horizontale à droite
- 3 Sortie arrière
- 4 Raccordement horizontal et sortie verticale en toiture
- 5 Conduit à sortie verticale

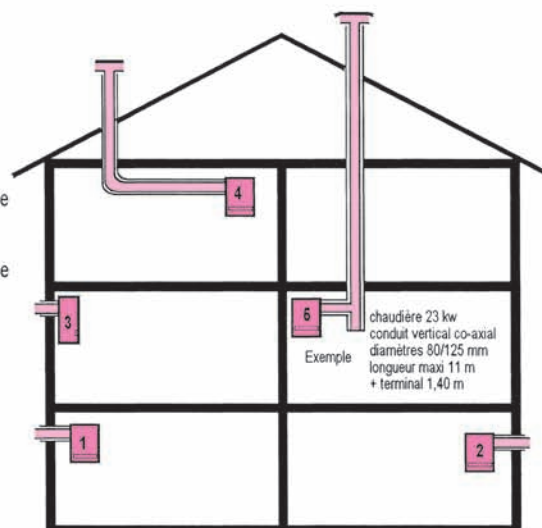


Fig. 7 : Version « Ventouse » : configuration d'évacuation des gaz brûlés

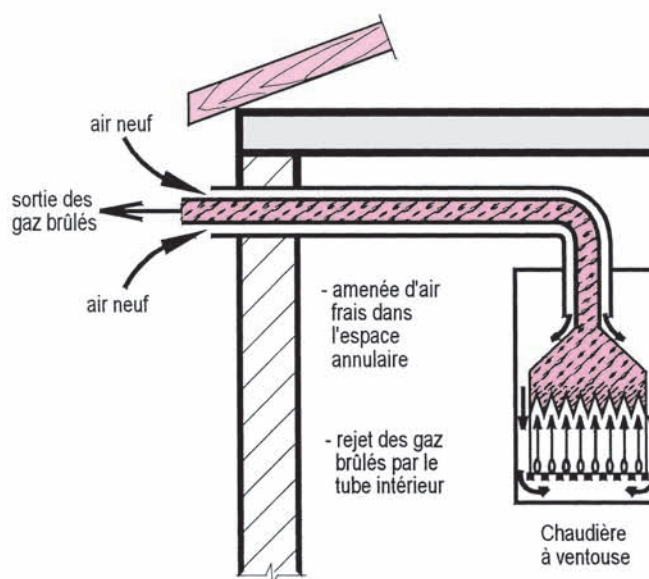


Fig. 8 : Schéma de principe du circuit étanche

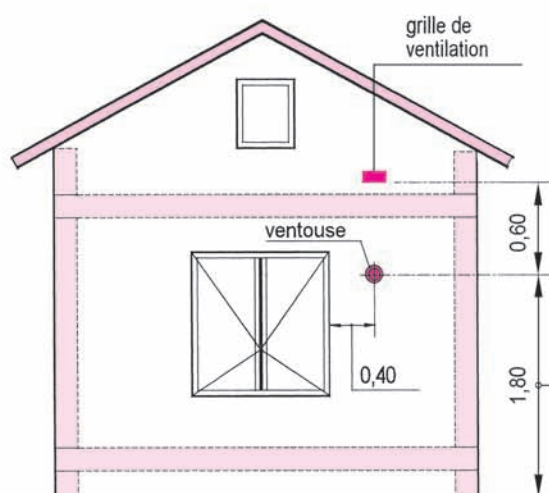


Fig. 6 : Distances minimales à respecter dans un mur extérieur avec fenêtres et orifices de ventilation

Protection nécessaire si :

- la sortie des gaz brûlés est à une hauteur $h < 1,80$ m
- la ventouse débouche sur une voie publique ou privée

Prescription :
un déflecteur doit dévier les produits de combustion parallèlement à la paroi

3. Chaudière à circuit étanche et appareil de cuisson dans une cuisine avec VMC

Données

- Chaudière à ventouse à sortie horizontale.

Rappelons que la ventouse est constituée d'un **double tube concentrique** :

- Le tube extérieur amène l'air neuf extérieur.
- Le tube intérieur assure l'évacuation des gaz brûlés.

Les circuits d'amenée d'air frais et d'évacuation des gaz brûlés sont donc étanches vis-à-vis du local où la chaudière est installée.

- Ventilation mécanique contrôlée
- Appareil de cuisson au gaz.
- Volume du local : 8 m³ minimum.

Ventilation et amenée d'air

Les entrées d'air sont placées dans les pièces principales telles que le séjour et les chambres.

Elles sont caractérisées par le débit d'air sous une pression de référence (fig. 9).

On distingue les entrées d'air :

- soit de type autoréglable, par exemple : (fig. 9)
module EA 30 = 30 m³/h
- soit de type hygroréglable, par exemple EHA 5-30

Leur volet de réglage, couplé à la tresse hygroréglable, permet la variation de section de passage de 5 à 30 cm² suivant le taux d'humidité, et module variant de 6 à 45 m³/h.

L'air doit pouvoir circuler librement des pièces principales (séjour et chambres) vers les pièces de service (cuisine, salle de bains, WC) (fig. 10).

Le transit de l'air s'effectue en général par détalonnage des portes intérieures d'accès dans les pièces (fig. 11).

Condition de transit dans la pièce cuisine :

La hauteur du passage d'air sous la porte est de :

- 2 cm dans le cas d'une seule porte d'accès, et d'1 cm dans le cas de deux portes d'accès en cuisine ;
- 1 cm pour les autres portes intérieures des pièces habitables.

Extraction de l'air vicié

Le local cuisine doit disposer d'une bouche d'extraction en partie haute.

En règle générale, le débit total extrait et le débit réduit de cuisine sont au moins égaux aux valeurs données par le tableau suivant :

Nombre de pièces principales	1	2	3	4	5	6	7
Débit total en m ³ /h	35	60	75	90	105	120	135
Débit minimal en cuisine en m ³ /h	20	30	45	45	45	45	45

Aération du local.

Elle peut s'effectuer soit par :

- un ou plusieurs châssis ouvrants (0,40 m² minimum), ouvrables sur une façade extérieure ou une cour de largeur ≥ 2 m ;
- circulation d'air traversant, si le local est en position intermédiaire entre locaux donnant sur les façades.

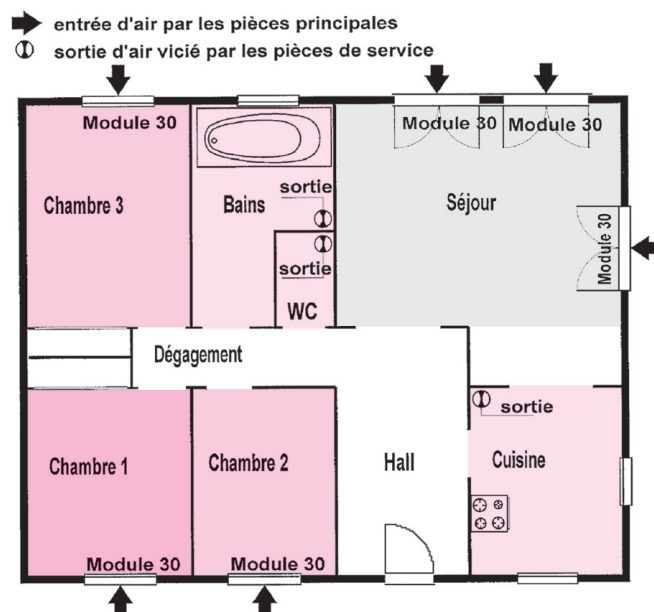


Fig. 9 : Exemple de disposition des modules d'entrées d'air (système autoréglable)

Bouches d'extraction dans les pièces de service (cuisine, bains, WC)

Les bouches d'extraction sont caractérisées par leurs débits nominaux exprimés en m³/h et par leur isolement acoustique (fig. 9).

Le niveau de pression acoustique émis par le ventilateur et les bouches d'extraction ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales, et 35 dB(A) dans les pièces de service en débit minimal.

Exemple pour une maison de 4 pièces principales :

- débit minimal cuisine : 45 m³/h ;
- débit total minimum : 90 m³/h.

Les diamètres utilisés pour les différents piquages sont généralement :

- 125 mm pour le réseau d'extraction cuisine ;
- 80 mm pour les réseaux d'extraction de salle de bains et WC.
- 125 mm ou 150 mm pour le conduit de refoulement après le groupe d'extraction.

Les bouches sont placées au moins à une hauteur de 1,80 m du sol ou en plafond.

Bouches d'extraction hygroréglables

La variation du débit au niveau de la bouche est obtenue automatiquement par modification de l'ouverture d'un volet. Ce volet est lié directement à un mécanisme équipé d'une tresse en nylon (capteur d'humidité) dont la longueur varie en fonction de l'humidité ambiante :

- Si l'humidité relative est importante, la tresse en nylon s'allonge, provoquant ainsi l'ouverture du volet et l'augmentation du débit d'extraction.
- Si l'humidité relative est faible, la tresse en nylon se raccourcit et réduit l'ouverture du volet, et par suite entraîne une réduction du débit d'extraction.

Suivant la taille de la maison individuelle en pièces principales, cuisine et sanitaires, les fabricants de VMC proposent des kits correspondant aux différentes configurations, ce qui exclut pratiquement tout calcul d'installation.

Visualisation de l'installation : ventilation, chaudière et appareil de cuisson.

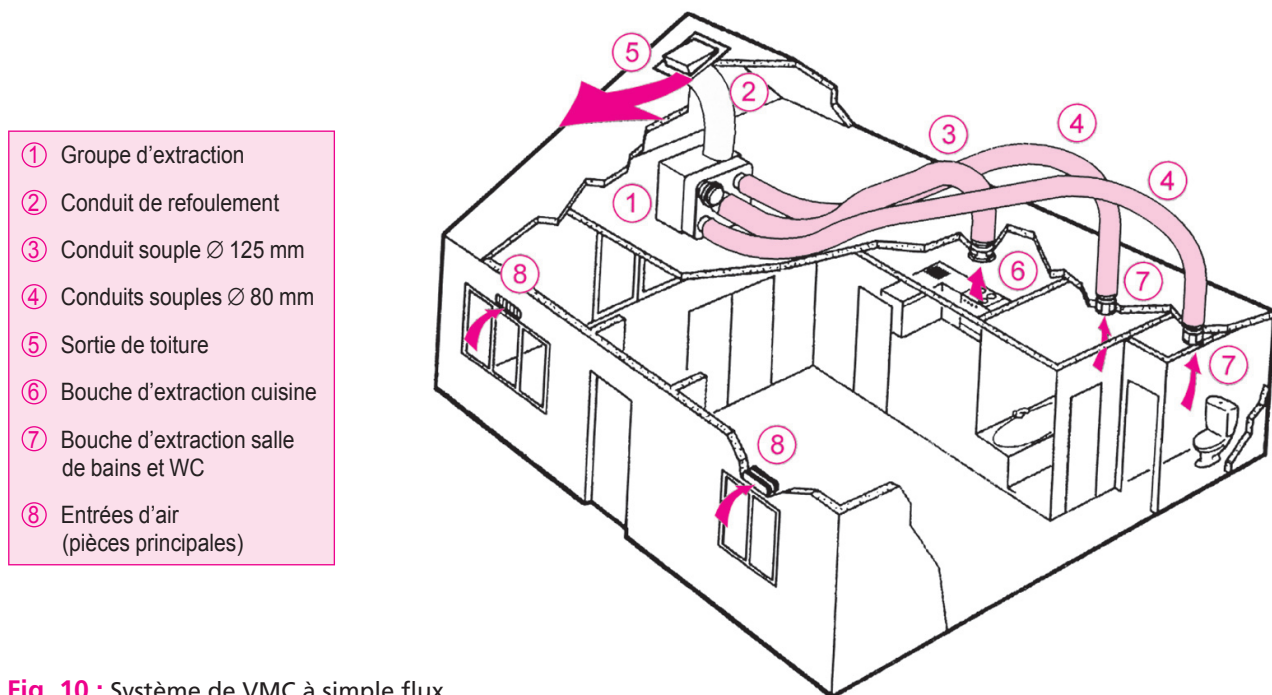


Fig. 10 : Système de VMC à simple flux

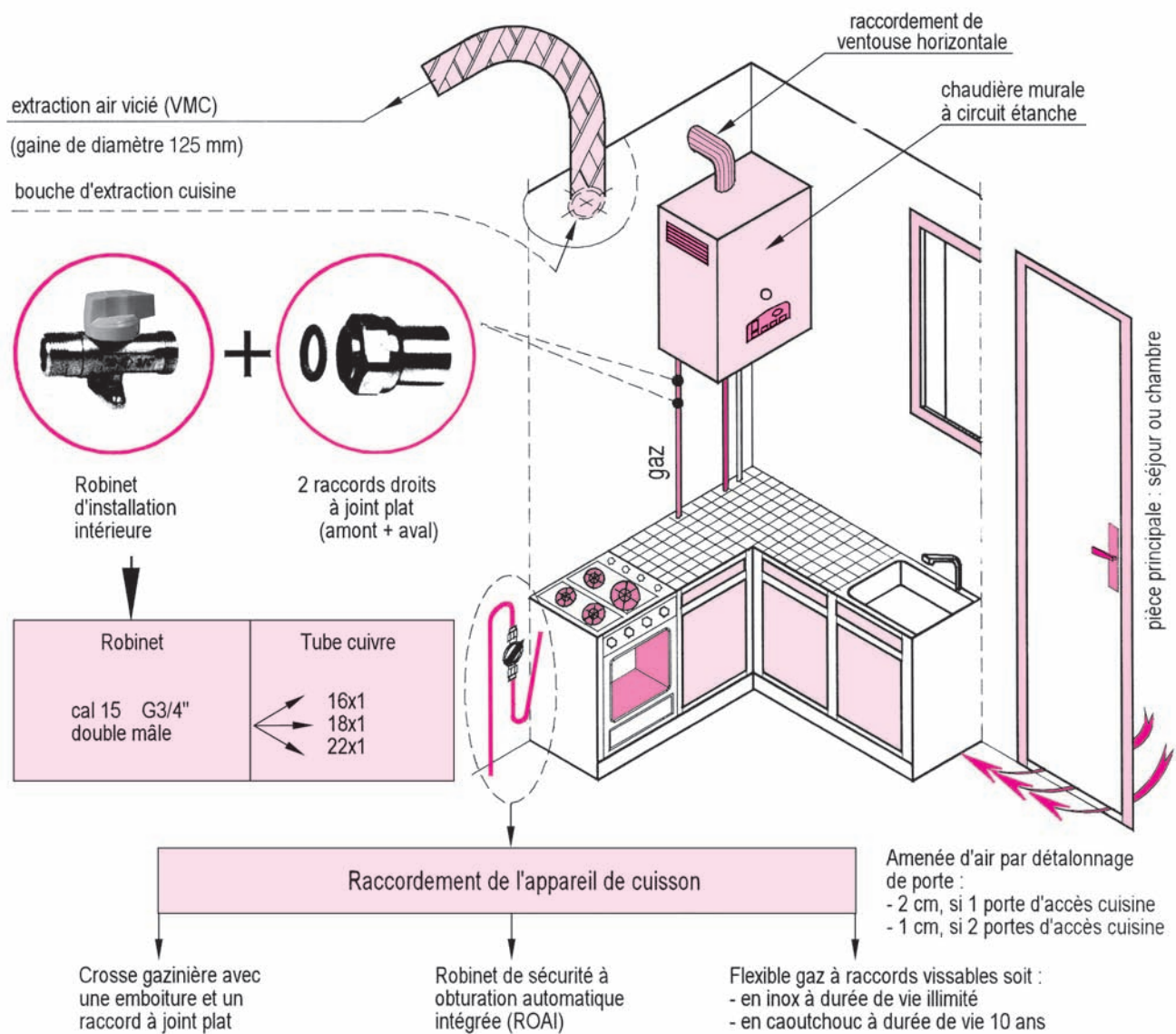


Fig. 11 : Chaudière murale à circuit étanche et appareil de cuisson gaz dans la cuisine

4. Mise en œuvre de chaudières murales à circuit étanche et conduits à terminal vertical ou horizontal

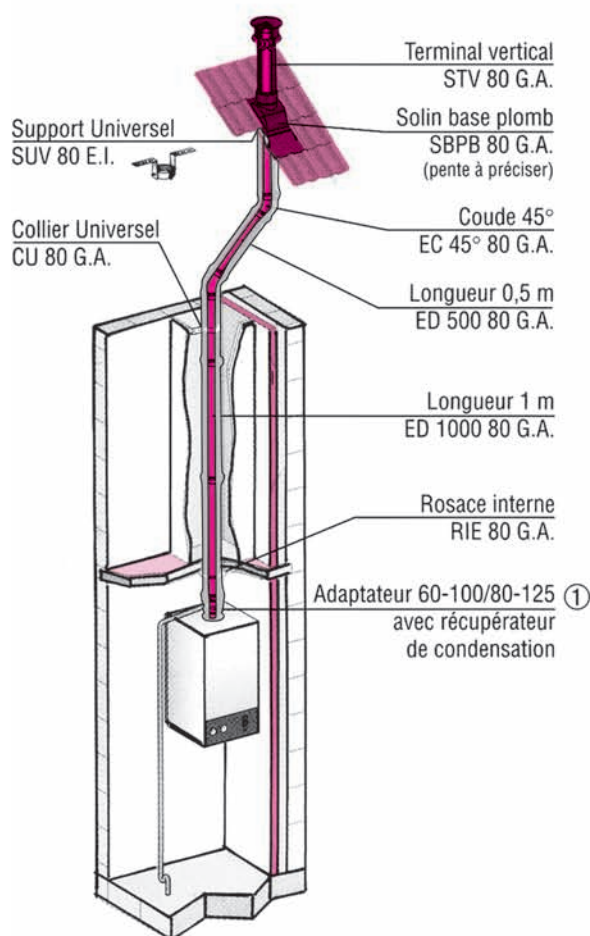


Fig. 12 : Montage avec terminal vertical

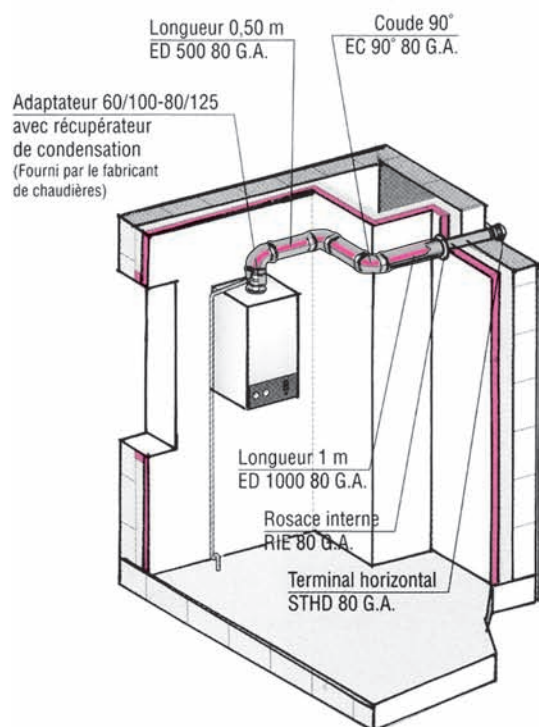


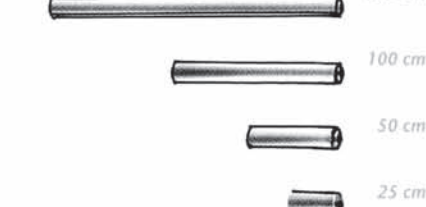
Fig. 13 : Montage avec terminal horizontal

Terminal vertical réglable
(noir ou brique)
Autre sur demande (à préciser)

Terminal horizontal (livré avec 2 rosaces
de propreté)

Panier de protection pour
terminal horizontal

Éléments droits



Élément droit fixe
(pour conduit en attente)

Élément réglable
de 38 à 57 cm

Élément de coude à 90°

Élément de coude à 45°

Rosace de propreté
intérieure ou extérieure

Collier universel à pointe

Support universel (pour fixation
du terminal vertical
à la charpente)

Solin tuiles avec plomb
10° à 35°/25° à 50°

Solin ardoises
10° à 35°/25° à 50°

Solin tout plomb
10° à 35°/25° à 50°
noir ou brique

Solin adapté à la pente et
aux matériaux de couverture
10° à 35°/25° à 50°

Solin toit plat

Collerette de solin seule
(Pour tuile à douille Ø 125)

Adaptateur 60-100/80-125

Siphon

Dualis 80/125 GAZ

Finitions pour terminaux

• Terminaux horizontaux
G.A. 80/125 BLANC
(Peinture Epoxy)

• Terminaux verticaux
G.A. 80/125 NOIR ou BRIQUE.



noir



brique



ocre



brun chamois



blanc cassé



rosé



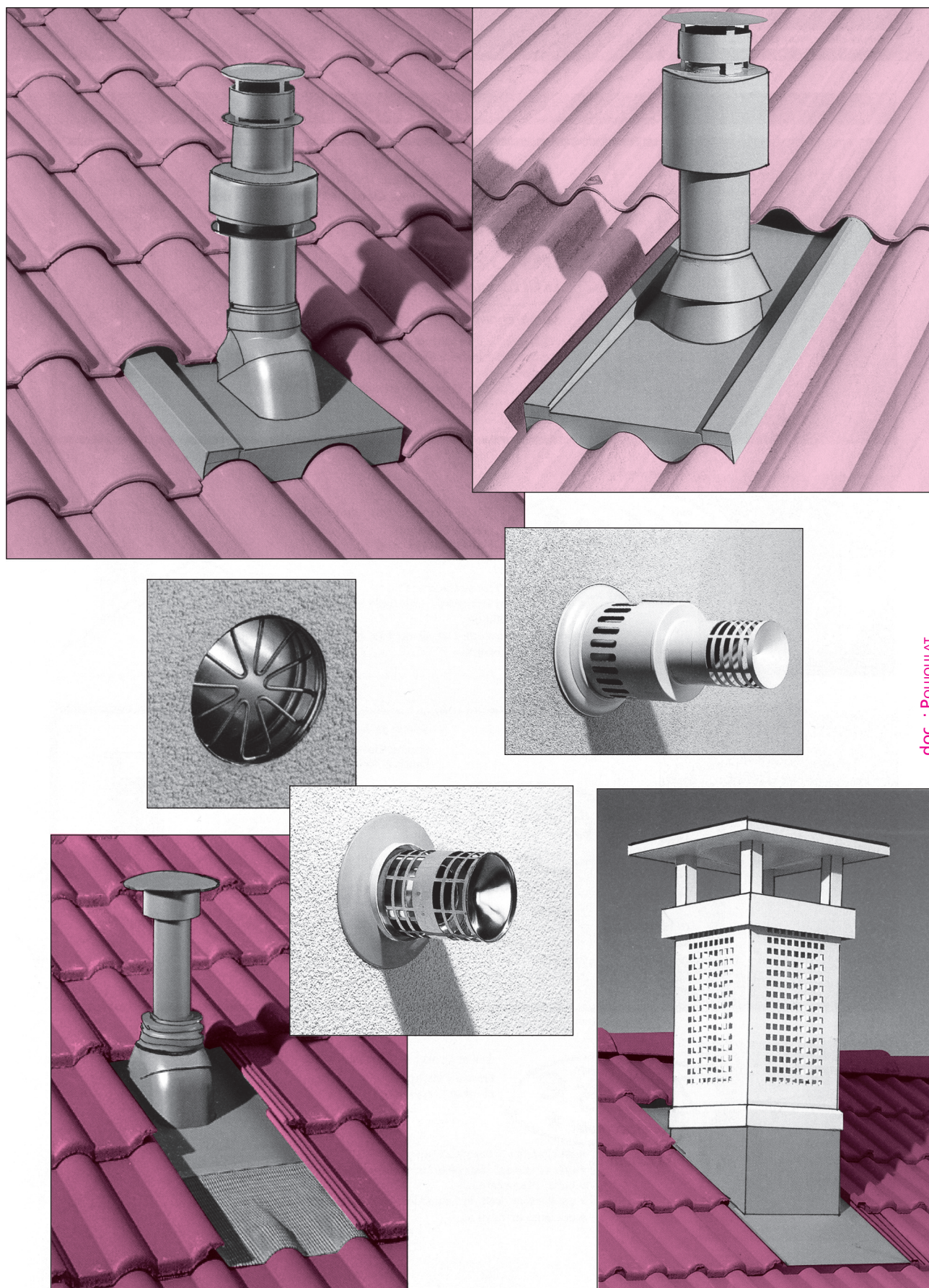
gris ciment



amarante

Autre suivant nuancier

doc. : POUJOULAT



doc. : POUJOLAT

Fig. 14 : Sorties de terminal vertical en toiture et horizontal en façade

5. Chaudière à circuit non étanche raccordé à un conduit d'évacuation de gaz brûlés

Version conduit de cheminée réalisé généralement en conduit rigide inox conformément à la réglementation pour l'évacuation des gaz brûlés par tirage naturel.

Caractéristiques du local, des appareils et du conduit

- Localisation du local :

Local chaudière tel que cellier, garage, etc.

Volume : pas de contrainte particulière.

- Ventilation (le local considéré est sans VMC).

La section d'amenée d'air permanente, directe ou indirecte, est en fonction de la puissance P de la chaudière (cf. tableau ci-dessous et fig. 15).

Puissance P	Section de l'ouverture
≤ 25 kW	50 cm ²
$25 \text{ kW} < P \leq 35$ kW	70 cm ²
$35 \text{ kW} < P \leq 50$ kW	100 cm ²
$50 \text{ kW} < P \leq 70$ kW	150 cm ²

Pas de contrainte particulière pour la sortie d'air.

Appareils à gaz naturel raccordés

L'air étant directement prélevé dans la pièce, les appareils sont dits « de type B ».

Types	Particularités
B 11	avec coupe-tirage
B 11 BS	avec coupe-tirage + dispositif de sécurité
B 22	sans coupe-tirage et avec ventilateur en aval de la chambre de combustion
B 23	sans coupe-tirage et avec ventilateur en amont de la chambre de combustion

Cette classification est obligatoire et associée au marquage CE. Les modèles sont équipés de façon à éviter le dégagement des produits de combustion en quantité dangereuse, en cas de tirage anormal par un dispositif antirefoulement.

Conduit

- Condition :

Le conduit d'évacuation doit être tel que l'eau de condensation pouvant provenir de la combustion des gaz ne puisse ruisseler dans la chaudière.

- Moyens :

- Prévoir le recueil de l'eau éventuelle de condensation en bas de conduit par une purge et son évacuation.
- Effectuer le raccordement d'allure horizontale avec pente de 3 % au moins vers le haut (montée vers le conduit vertical), sauf si cette partie mesure moins d'un mètre.

Exemple : gamme Therm-Inox (fabricant Poujolat), par éléments, en diamètres 80/125, 100/150, 130/200 mm, d'épaisseur 6/10 et 8/10 en inox 316, se déclinant en conduits droits, coudés, tés et accessoires de pose.

Ils sont constitués d'une double paroi en inox et isolés par une couche de laine de roche injectée sous pression en usine.

Les éléments d'un conduit sont emboîtés et assurent une parfaite étanchéité aux fumées et aux condensats.

Le maintien de deux pièces s'effectue par un collier d'assemblage.

Conditions de mise en œuvre

- Fixation : conduit non encastré, non incorporé ni engravé dans la maçonnerie, mais fixé par des colliers.
- Libre dilatation : le conduit ne doit être ni bloqué, ni scellé et sans contact avec des matériaux combustibles de la construction.
- Base du conduit : elle est munie d'un récupérateur de condensats éventuels, avec un tuyau d'évacuation.
- Gaine pour conduits : une cloison en matériau incombustible sert de protection à l'intérieur, et un panneau démontable est préconisé.

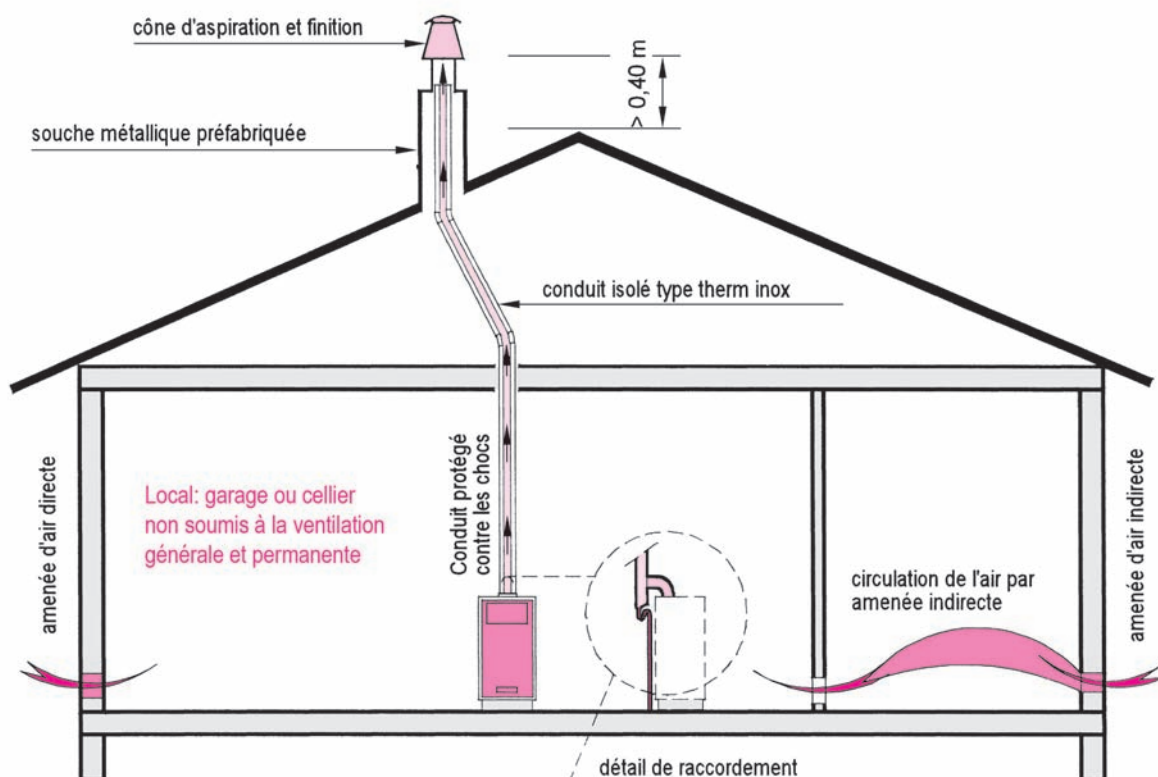


Fig. 15 : Appareil à circuit non étanche

6. Conduit intérieur à simple paroi en acier inox

• Caractéristiques du conduit inox

Le conduit type Tubaginox SL, par exemple, est adapté pour l'évacuation des gaz brûlés des chaudières en version cheminée, pour les maisons individuelles.

diamètres intérieurs (mm)	125; 140; 155; 180; 200
matériau	acier inox 444 brillant acier austénique à 18 % de chrome
épaisseur	conduit: 4/10 et tés: 6/10
emboîtement	calibre sur 50 mm et cône sur cône
assemblage	collier de fixation à fermeture rapide
étanchéité	joint à lèvres en option

Éléments et accessoires

Éléments droits	longueurs utiles en cm : 25; 45; 95; 115
Tés	90°; 95°; 135°
Coudes	30°; 45°; 85°; 90°
Support mural de conduit	Trappe de visite sur élément droit
Support au sol réglable	Colliers pour fixations murales
Sorties de toit pour pentes de 15° à 30° et pour pente 45°	Cône de finition et chapeaux

- Choix de la finition du conduit en sortie de toit
 - Soit chapeau pare-pluie avec ou sans protection grillagée, et assemblé par un collier de sécurité sur le conduit.
 - Soit cône de finition emboîté entête de conduit.



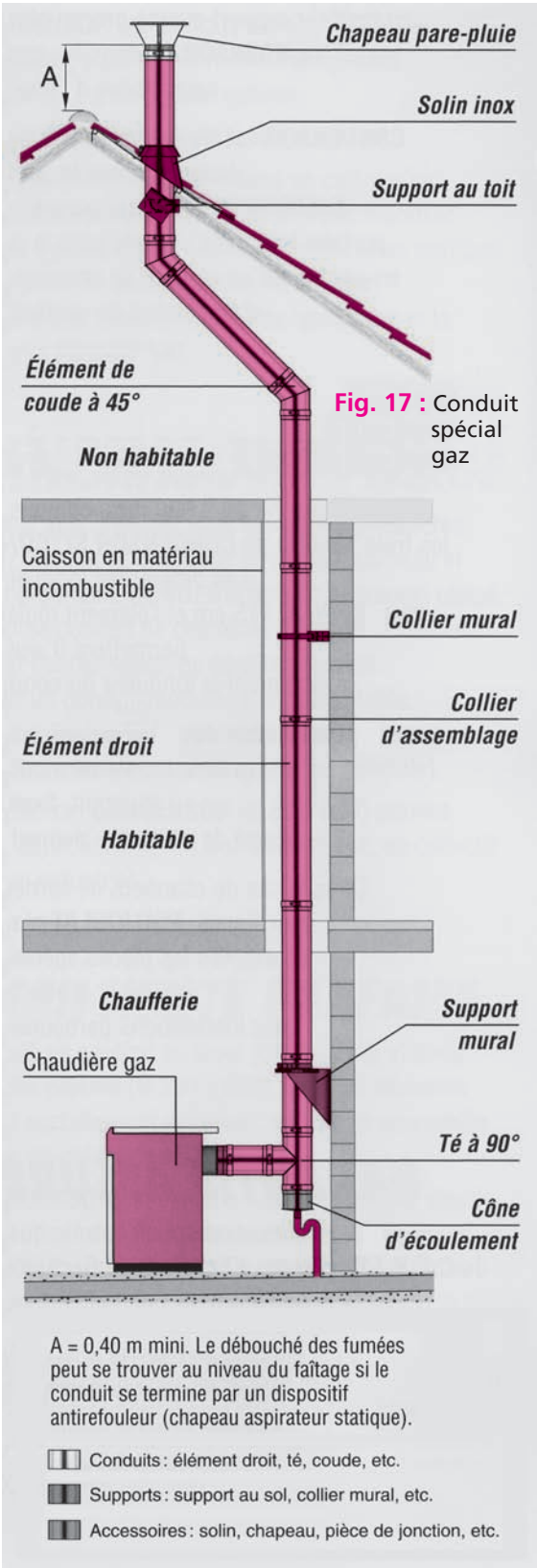
Fig. 16 : Sortie de toit avec cône de finition

L'étanchéité en couverture est assurée par solin inox avec collerette serrée sur le conduit.

Un joint silicone est à effectuer au montage.

Dans les parties habitables et en traversée d'étage, le conduit doit être protégé mécaniquement contre les chocs.

Une purge en bas de conduit est prescrite.



7. Version conduit de cheminée traditionnel avec tubage intérieur

- Le **tubage** consiste à introduire, à l'intérieur d'un conduit traditionnel maçonné, un tube indépendant inoxydable.
- Les **tubes flexibles** utilisés sont en inox austénitique de nuance 316 L, à simple peau ou à double peau. Si le conduit ne présente pas de dévoiement, le tube rigide convient.

Les tubages souples en aluminium sont interdits pour évacuer les gaz d'une chaudière à basse température, de classe de rendement N°III.

- Les **diamètres courants** sont de 100, 110, 125, 130, 140 et 150 mm.

Cette disposition favorise l'évacuation rapide des gaz brûlés qui ne se refroidissent pas le long du trajet.

• Points clés de la mise en œuvre

- Le centrage du tube à l'aide d'écarteurs doit être soigné afin d'éviter tout contact entre les deux conduits et les risques d'oxydation.
- Ventilation haute et basse du conduit maçonné (cf. fig. 18).
- Té de purge à la base du tubage.
- Évacuation des condensats (siphon à prévoir).
- Aspirateur en sortie de toit et protection contre la pluie.

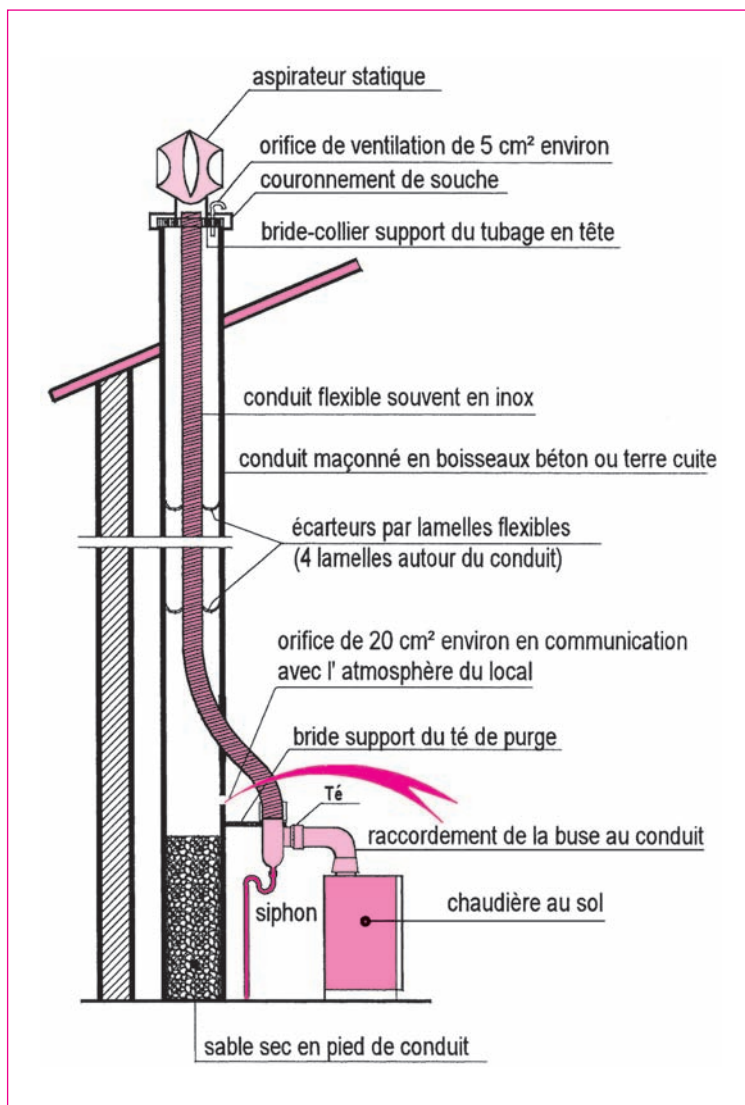


Fig. 18 : Tubage d'un conduit traditionnel

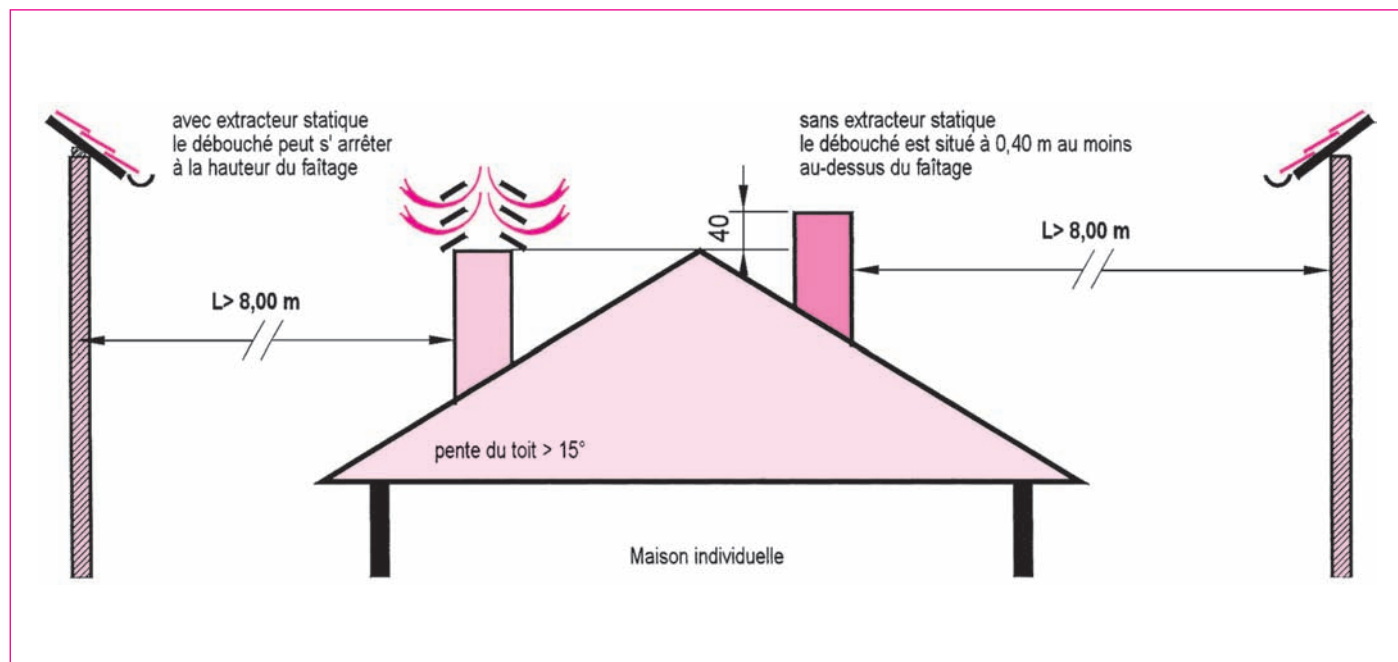


Fig. 19 : Débouché de la souche en toiture de pente > 15°

8. Énergie gaz : production d’eau chaude et chauffage

Critères de choix pour les chaudières murales

Elles doivent s’adapter aux besoins en chauffage et débit d’eau chaude suivant divers paramètres :

- Surfaces et volumes de pièces habitables pour le chauffage.
- Appareils sanitaires à prévoir suivant le nombre de personnes et le logement : 1 ou 2 lavabos, 1 ou 2 douches, 1 ou 2 baignoires et évier dans la cuisine.
- Qualité de vie suivant diverses solutions offertes en rapport avec :
 - les performances de la chaudière, par exemple, pour le débit en eau chaude sanitaire et sa température peu variable ;
 - le système de régulation de la chaudière suivant la température extérieure et les besoins thermiques en chauffage et ECS.
- Contraintes d’installation dans l’habitation avec sortie ventouse ou cheminée.
- Respect de l’environnement et confort acoustique.
- Économie d’énergie et amortissement rapide de l’investissement.
- Budget disponible pour le choix suivant ses propres critères sélectifs, les offres proposées et performances escomptées (rapport performances/coût).

Les maisons individuelles neuves sont généralement bien isolées (murs avec doublage thermique, baies avec double vitrage peu émissif, planchers isolants sur vide sanitaire, combles avec matelas de 200 à 260 mm de laine de verre). Il s’ensuit que les besoins en chauffage deviennent plus réduits alors que les besoins des occupants, en quantité d’eau chaude, augmentent par simple notion de confort. Certains modèles de chaudière s’ajustent aux besoins de chauffage réduit et répondent aux demandes plus fortes de confort sanitaire (technologie H-MOD par exemple).

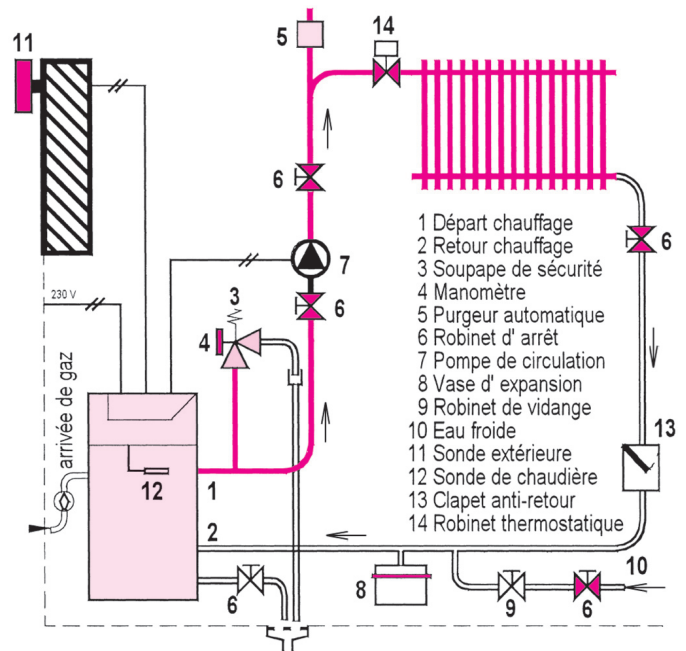


Fig. 20 : Chaudière à gaz et circuit chauffage

Mode de fonctionnement des chaudières murales

- **Chauffage et eau chaude en mode instantané**

Elles assurent le chauffage et la production instantanée d’eau chaude selon la demande.

Leur atout majeur est le rapport indéniable qualité/prix.

 - Principales caractéristiques :

Plage de puissance chauffage de 9 à 24 kW, et le rendement est de 91 %.

Débit spécifique en ECS de 11,5 l/min.

Ballon préconisé de stockage en eau chaude facile à associer à la chaudière.
- **Chauffage et eau chaude à mini-accumulation**

Elles garantissent une meilleure stabilité de l’eau chaude qui est maintenue en température dans un miniballon de contenance 4 à 6 litres.

 - Principales caractéristiques :

Elles offrent le confort des systèmes à eau chaude accumulée (ballon) avec les dimensions d’une chaudière traditionnelle de chauffage seul, pour un prix très proche de celles avec solution instantanée d’ECS.

Puissance de 24 à 28 kW.

Débit spécifique d’ECS : 12,1 à 14,1 l/min.
- **Chauffage et eau chaude à accumulation compacte**

Elles disposent d’un ballon d’environ 20 litres pour la réserve d’ECS, pour bénéficier d’un confort sanitaire et offrir le choix combiné de l’instantanée et de l’accumulée sans concession sur l’encombrement (moins de 50 cm de large).

 - Principales caractéristiques :

Puissance 24 kW avec classement basse température.

Débit spécifique d’ECS : de 14 à 16 l/min.

Ballon inox de 20 l.
- **Chauffage et eau chaude à accumulation intégrée**
 - Principales caractéristiques :

Rendement sur PCI : 90 %.

Classe : basse température.

Débit spécifique d’eau chaude sanitaire

Puissance chaudière	Débit spécifique	Capacité du ballon
24 kW	18,7 l/min	60 l
28 kW	21 l/min	
30 kW	22,3 l/min	

- **Chauffage et eau chaude à accumulation séparée**
 - Principales caractéristiques :

Ballon en cuivre ou en acier indépendant de la chaudière.

Liberté d’implantation : installation soit en dessous de la chaudière, soit à droite soit à gauche.

Contenance de 75 à 150 litres.
- Exemple : type Isosplit Condens + ballon SDK**
- chaudière à condensation à régulation modulante ;
 - puissance thermique maximale en chauffage : 28,6 kW ;
 - puissance utile ajustable (50°/30°) de 8,6 à 30,6 kW ;
 - rendement PCI 107 % à puissance maxi (50°/30°) ;
 - capacité du ballon : 75 litres ;
 - débit spécifique (Δt 30 °C) : 21,7 l/min ;
 - diamètre de ventouse 60/100 mm.

9. Propriétés des chaudières

Notion de rendement de combustion

C'est le rapport obtenu en terme de chauffage entre la chaleur développée dans la chambre de combustion et l'énergie contenue dans le gaz.

La différence résulte des pertes par les fumées.

Les chaudières actuelles ont un rendement de combustion élevé : 90 à 94 %.

Un rendement à 92 % signifie que l'énergie restituée est inférieure à l'énergie consommée.

Un rendement à 105 % signifie que l'énergie restituée est supérieure à l'énergie dépensée.

L'allumage électronique qui remplace la veilleuse est plus sûr et fait gagner 2 % de consommation d'énergie par an.

Chaudière à basse température

Intérêt de la modulation de la température de départ

Si la chaudière est en permanence au-dessus de 50 °C et avec des pics atteignant 80° – cas des chaudières anciennes –, il en résulte :

- des températures élevées de fumées ;
- des pertes par les parois.

Les chaudières modernes fonctionnent avec des températures moyennes de l'ordre de 30° à 50 °C et de manière modulante selon la consigne du thermostat.

L'avantage est triple :

- fournir la quantité de chaleur juste nécessaire au moment voulu ;
- réduire la perte de charge de la chaudière ;
- limiter la consommation d'énergie avec des gains de consommation de l'ordre de 12 à 15 % par rapport à une chaudière standard.

Chaudière à condensation

Combustion du gaz naturel et chaleur « sensible »

Les fumées des gaz brûlés contiennent une forte teneur en vapeur d'eau qui s'échappe en constituant une perte de chaleur.

La technique consiste à procéder à la récupération de cette chaleur dite « sensible ».

Mécanisme de restitution de chaleur

- Dans une chaudière à condensation, les fumées sont refroidies au travers d'un échangeur-condenseur en inox où circule l'eau du retour du circuit de chauffage.
- Au contact de cette eau plus froide, la vapeur d'eau se condense et sa chaleur latente est cédée à l'eau des retours, en venant s'ajouter à la chaleur de combustion.

Incidence sur le rendement de chaudière

- Les chaudières à condensation fonctionnent à basse température et à puissance utile ajustable (50/30 °C).
- Les rendements obtenus sont de l'ordre de 102 à 108 %.
- Le coût des chaudières à condensation est environ de 1,5 fois celui d'une chaudière à microaccumulation.
- Ce surcoût est compensé partiellement par l'offre actuelle de crédit d'impôt, une économie d'énergie, une plus grande durée de vie de la chaudière avec un chauffage optimisé par une régulation modulante des températures.

Chaudière à condensation et pièces essentielles.

► Les pièces essentielles sont :

- L'échangeur-condenseur en inox de classe 316 L, très résistant à la corrosion, obtenu à partir d'un acier austénique au molybdène, avec 17 % de chrome et 12,5 % de nickel.
- Le brûleur modulant à prémélange total sur des plages. Il permet de moduler sur des plages très larges (30 % à 100 %). La totalité de l'air comburant est prémélangé au gaz, à l'intérieur du brûleur.

Le mélange très homogène permet un excellent rendement et des émissions polluantes très réduites.

► La récupération de chaleur provient de la vapeur d'eau

La vapeur d'eau produite par la combustion est dirigée sur un échangeur où circule l'eau tiède de retour du circuit de chauffage.

La vapeur condense en restituant ses calories (chaleur latente) à l'eau de retour du chauffage qui est ainsi réchauffée.

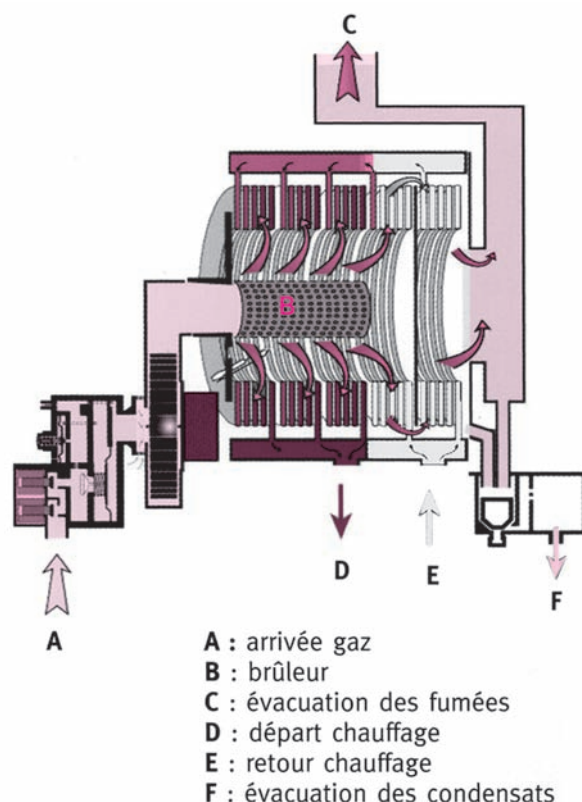


Fig. 21 : Schéma d'une chaudière à condensation

10. Choix de chaudières pour maisons individuelles neuves

Les offres Gaz de France sont établies à partir de préconisations visant à un choix sur mesure en fonction :

- **Cas 1 :** surface habitable < 90 m² avec 1 salle de bains.
- **Cas 2 :** surface > 90 m² avec 2 salles de bains, en considérant un usage normal et un usage intensif.

- Du débit spécifique en eau chaude sanitaire (ECS) suivant l'une des options, qui caractérise le mode de vie des utilisateurs, leurs besoins.
- Des appareils adaptés avec incidence des coûts (achat et installation).
- Des performances de chaudières à haut rendement (au moins 86 %), à basse température ou à condensation pour des performances meilleures.

Tableau indicatif de chaudières murales avec performances pour les débits d'eau chaude sanitaire

Nombre de personnes	Équipement sanitaire	Chaudière double service Chauffage + eau chaude (ECS)	Chaudière + ballon ECS
1 à 3 Surface : < 90 m ²	1 douche + 1 lavabo + 1 évier	<ul style="list-style-type: none"> • Chauffage + eau chaude instantanée. – Chaudière version ventouse ou cheminée à régulation modulante. – Puissance ajustable 8,4 à 25 kW. – Débit spécifique ECS (ΔT de 30 °C) : 12 l/min. – Rendement sur PCI : 92,8 %. – Classement chaudière : **CE. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chauffage + eau chaude accumulée. – Chaudière de puissance 25 kW. – Ballon de capacité utile : 80, 100, 120, 150 l. – Temps de chauffe du ballon de 10° à 60 °C : 16 à 35 min selon capacité. – Débit ECS : 16,8 l/min pour un ballon de capacité 80 l en cuivre.
1 à 4 personnes Surface : < 90 m ²	1 salle de bains + 1 douche + 1 lavabo + 1 évier	<ul style="list-style-type: none"> • Chauffage + eau chaude à microaccumulation. – Chaudière à régulation modulante en version ventouse ou version cheminée. – Puissance ajustable 9,3 kW à 24,6 kW. – Débit spécifique ECS (ΔT de 30 °C) : 12 l/min. – Rendement sur PCI : 91,3 %. – Classement chaudière : basse température. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chauffage + eau chaude à accumulation compacte – Chaudière de puissance modulable de 8 kW à 24 kW. – Capacité du ballon : 20 l. – Débit spécifique ECS (ΔT de 30 °C) : 14 l/min. – Rendement sur PCI : 91 %. – Classement chaudière : basse température.
1 à 5 personnes Surface en général : > 90 m ²	2 salles de bains + 1 salle d'eau + 1 lavabo + 1 évier	<ul style="list-style-type: none"> • Chauffage + eau chaude à microaccumulation. – Chaudière à régulation modulante en version ventouse ou version cheminée. – Puissance ajustable 11,7 kW à 35 kW. – Débit spécifique ECS (ΔT de 30 °C) : 16,5 l/min. – Rendement sur PCI : 90 %. – Classement chaudière : référence RT 2000. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chauffage + eau chaude à accumulation. – Chaudière à régulation modulante en version ventouse ou version cheminée. – Puissance ajustable 10 kW à 24 kW. – Capacité du ballon 40 à 45 l. – Débit spécifique ECS (ΔT de 30 °C) : 17 l/min. – Rendement sur PCI : 91 %. – Classement chaudière : basse température.
1 à 5 personnes Surface en général : > 90 m ²	<div>Sans ballon</div> 1 salle de bain + 1 douche + 2 lavabos + 1 évier <div>avec ballon</div> 2 salles de bain + 1 douche + 2 lavabos + 1 évier	Chaudière à condensation : Chauffage + eau chaude à microaccumulation. <ul style="list-style-type: none"> – Chaudière à régulation modulante en version ventouse. – Puissance ajustable 5,6 à 24,6 kW. – Débit spécifique ECS (ΔT de 30 °C) : 14 l/min. – Rendement sur PCI : 108 %. – Classement chaudière : référence RT 2000. 	Chaudière à condensation : Chauffage + eau chaude à accumulation. <ul style="list-style-type: none"> – Chaudière à régulation modulante en version ventouse. – Puissance ajustable (50°/30°) : 8,6 à 30,6 kW. – Capacité du ballon : 100 l. – Débit spécifique ECS (ΔT de 30 °C) : 25,8 l/min. – Rendement sur PCI : 107 %. – Classement de la chaudière : à condensation.

PCI : pouvoir calorifique inférieur et PCS : pouvoir calorifique supérieur

11. Exemple de chaudière murale à gaz pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage

Chaudière modèle « ISOTWIN » : schémas de fonctionnement.

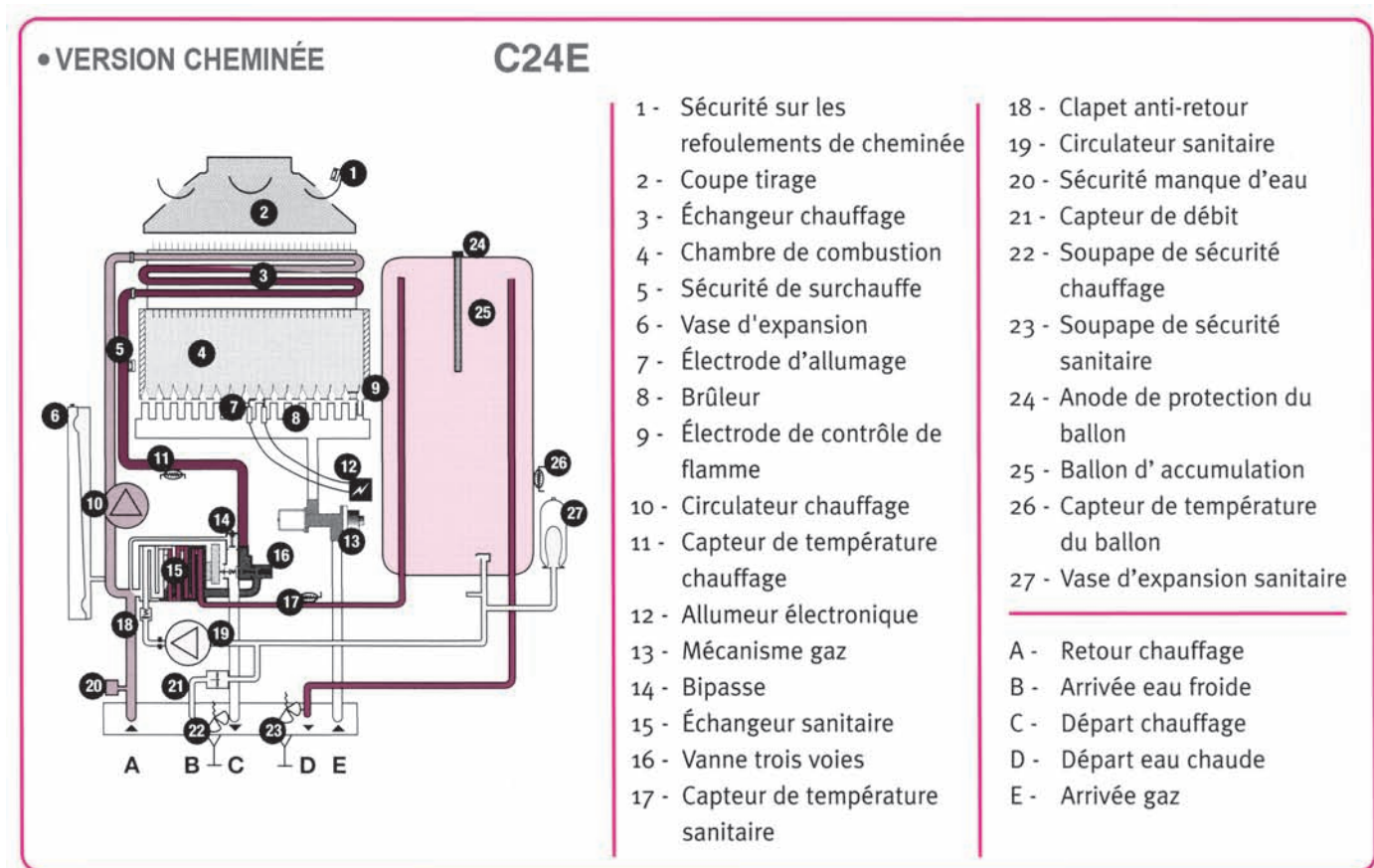


Fig. 22 : Version cheminée avec conduit

doc. : SAUNIER DUVAL

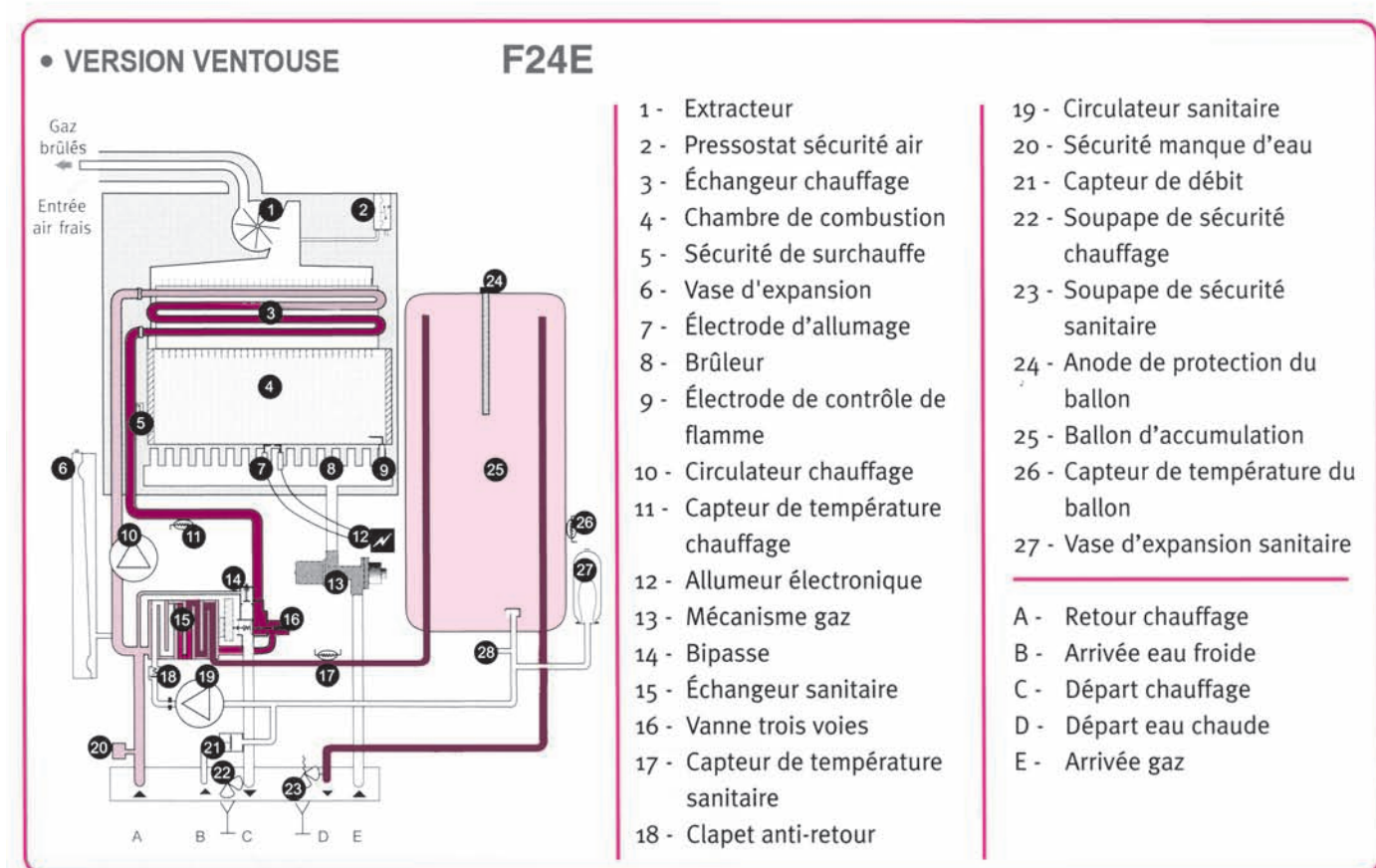


Fig. 23 : Version avec ventouse horizontale

Principe de fonctionnement pour l'obtention d'eau chaude

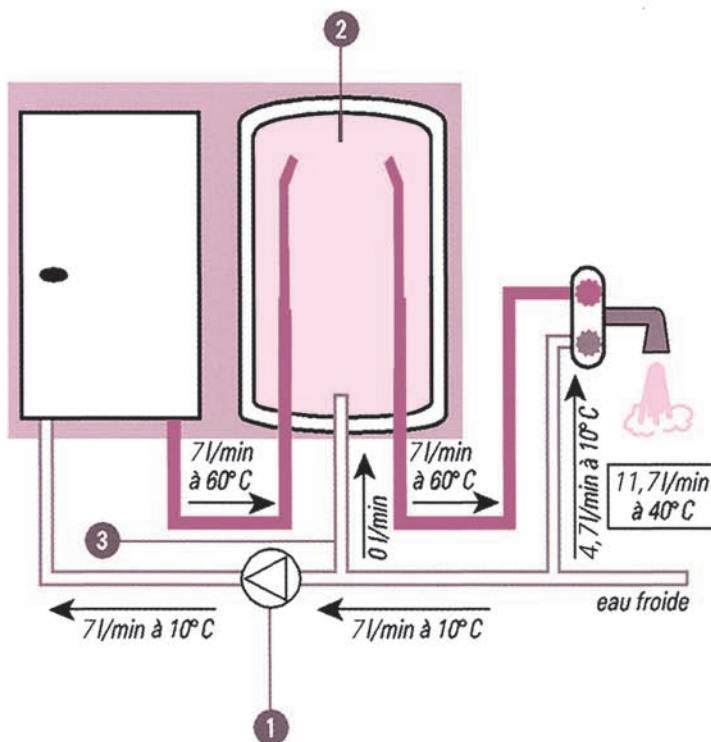
Le système de régulation prend en compte les besoins de l'utilisateur en distinguant soit :

- une petite demande d'eau chaude avec un débit < 11,7 litres par minute à 40°C, en mode instantané;
- une demande plus importante par puisement dans la réserve du ballon si le débit est > 11,7 litres par minute à 40°C, en mode instantané + mode accumulé.

Le réchauffage de l'eau du ballon de capacité 42 litres s'opère de façon dynamique, et le ballon se régénère en moins de 4 minutes.

Dans le cas d'un ballon classique, il serait nécessaire d'avoir, pour une même demande importante d'eau chaude, un ballon de grand volume pour s'assurer du même confort.

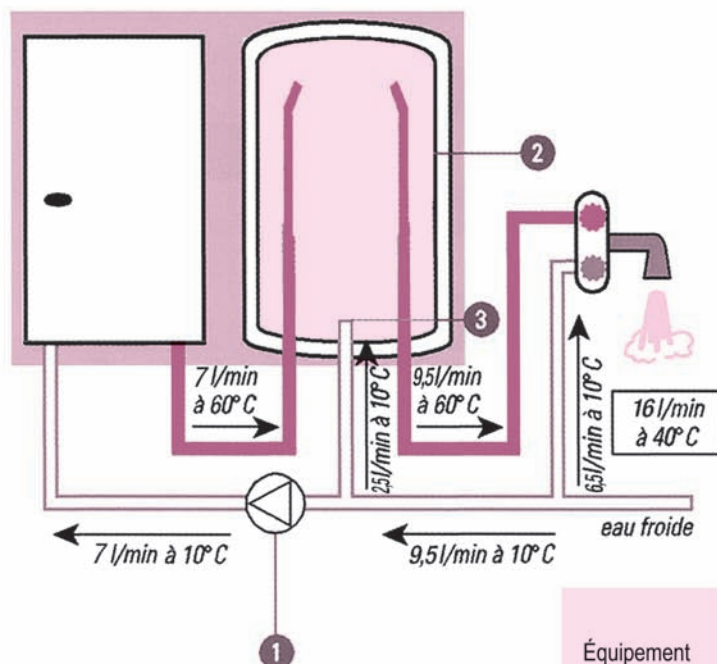
Fig. 24 :
Cas de petites
demandes
d'eau chaude



Pour de petites demandes en eau chaude

- 1 - L'entrée d'eau froide est directement et totalement orientée par la pompe sanitaire (débit de 7 l/min) vers l'échangeur à plaque pour être portée à la température requise et dirigée vers le ballon.
- 2 - La zone de micro-accumulation créée entre les deux cannes hautes du ballon permet un lissage de la température.
- 3 - Aucune arrivée d'eau froide ne vient perturber le ballon.

Fig. 25 :
Cas de
demandes
importantes
d'eau chaude



Pour des demandes en eau chaude importantes

- 1 - ISOTWIN fonctionne en instantané pour des puisages inférieurs à 11,7 l/min à 40°C (7 l/min à 60°C).
- 2 - Au-delà des 11,7 l/min, ISOTWIN puise le complément dans sa réserve d'eau chaude.
- 3 - Grâce à la canne brise jet, l'eau froide qui vient compenser le puisage de la réserve ne monte que très lentement dans le ballon. L'excellente stratification du ballon est préservée.

Équipement



Puissance

24 kW

Nombre de personnes



Débit sanitaire



Caractéristiques techniques de chaudière murale (type ISOTWIN)

ISOTWIN	Chaudières	C 24 E	F 24 E
MODE D'ÉVACUATION (C : Cheminée - F : Ventouse)	Unités	C	F
PUISSANCE UTILE NOMINALE	kW	24	24
Caractéristiques chauffage			
Régulation		Modulante	Modulante
Puissance utile ajustable de	kW	10 à 24	10 à 24
Température départ chauffage réglable de	°C	38 à 87	38 à 87
Vase d'expansion, capacité utile	l	8	8
Capacité maximale de l'installation à 75°C	l	180	180
Pression maximale circuit chauffage (soupape de sécurité intégrée)	bar	3	3
Caractéristiques sanitaires			
Régulation		Modulante	Modulante
Puissance utile automatiquement variable de	kW	10 à 24	10 à 24
Température départ eau chaude sanitaire réglable de	°C	40 à 60	40 à 60
Débit seuil	l/min	/	/
Débit spécifique (ΔT 30°C)	l/min	17	17
Pression minimale/maximale d'alimentation sanitaire	bar	0,7/8	0,7/8
Vase d'expansion, capacité utile	l	2	2
Capacité du ballon	l	42	42
Temps de régénération	min	4	4
Caractéristiques électriques			
Protection électrique (degré de protection contre les solides et contre l'eau)		IPX4D	IPX4D
Tension d'alimentation	V	230	230
Puissance maximale électrique absorbée	W	185	235
Caractéristiques thermiques			
Classement selon réglementation RT 2000		Référence	Basse température
Rendement sur PCI (pouvoir calorifique ou rendement de combustion)	%	90	91
Évacuation des gaz brûlés			
Diamètre buse	mm	125	
Diamètre ventouse horizontale et verticale	mm		60/100 ou 80/125
Longueur mini/maxi horizontale en 60/100 (y compris coude au départ chaudière)	m		0,3 à 3,5
Longueur mini/maxi horizontale en 80/125 (y compris coude au départ chaudière)	m		0,5 à 10
Longueur mini/maxi verticale en 60/100 (y compris coude au départ chaudière)	m		0,3 à 3,5
Longueur mini/maxi verticale en 80/125 (y compris coude au départ chaudière)	m		0,5 à 10
Débit d'extraction VMC	m³/h		
Poids net / brut	Kg	66/72	71/77
Dimensions : Hauteur / Largeur / Profondeur	mm	890/600/480	890/600/480

12. Chaudière murale gaz à micro-accumulation et modules en option

Principales caractéristiques :

- Micro-ballon inox de seulement 4 litres intégré à la chaudière qui garantit :
 - de l'eau sanitaire disponible de suite en sortie chaudière, réglable de 38 à 60 °C ;
 - un débit spécifique (Δt 30 °C) = 14,1 l en version ventouse, si la puissance chaudière est de 30 kW.
- Thermostat d'ambiance sans fil livré de série pour le confort chauffage aux périodes d'occupation du logement.
- Régulation auto-adaptative :
Modulation de la température de l'eau chaude des radiateurs en fonction de la consigne du thermostat.

Les modèles « ventouse » bénéficient du label « basse température ».

- Deux modules « Isofloor » et « Isobox » en option :
 - Isofloor : module plancher chauffant/radiateurs ;
 - Isobox : mini-ballon à placer à côté de la chaudière (contenance 11 litres).
- Puissances suivant modèles :
 - en version cheminée : 28 kW et 35 kW ;
 - en version ventouse : 30 kW et 35 kW.

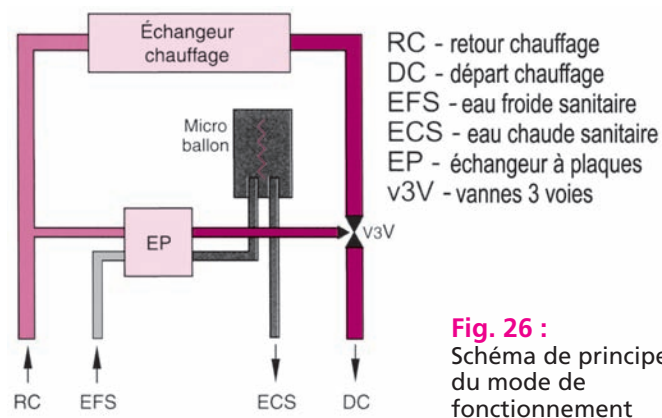
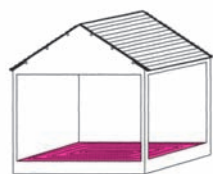


Fig. 26 :
Schéma de principe
du mode de
fonctionnement

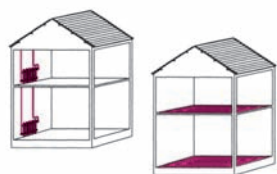


Une seule zone
plancher chauffant
avec ISO FLOOR



Une zone
radiateurs
et une zone
plancher chauffant
avec ISO FLOOR

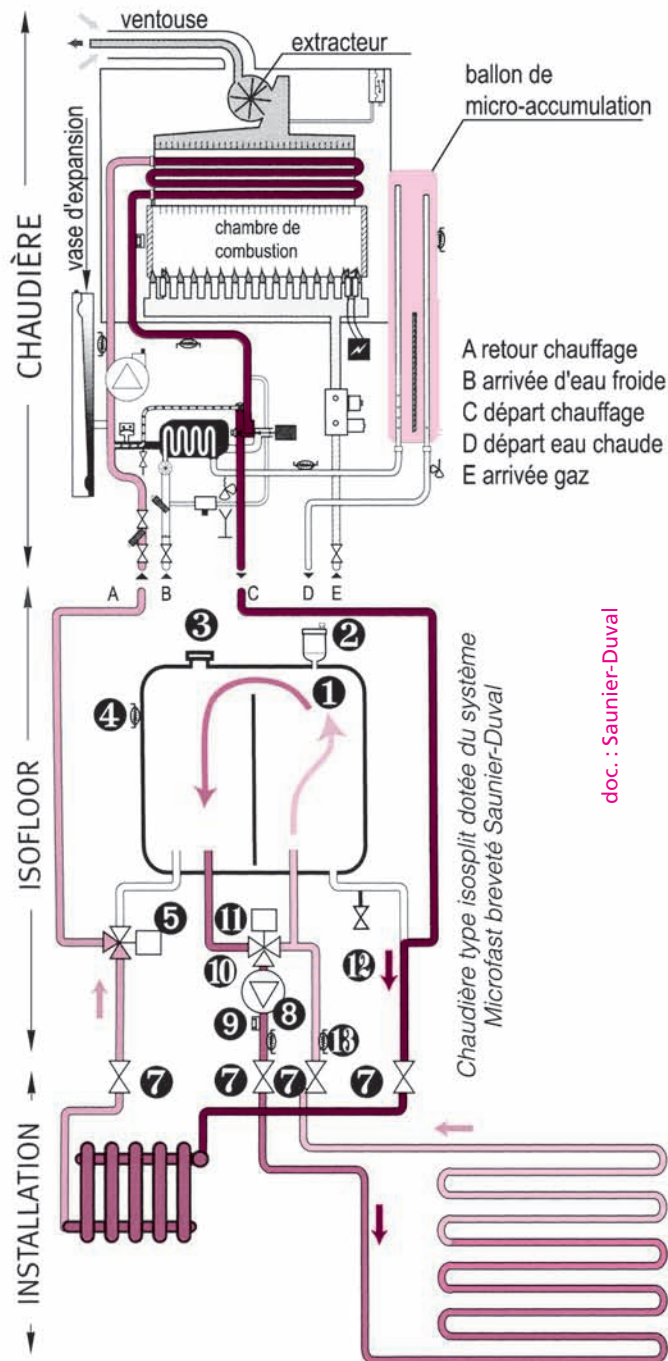
Fig. 27 :
Options de zones
de chauffage



2 zones radiateurs
ou 2 zones plancher
chauffant direct **avec kit**
2 zones



2 zones plancher
chauffant **avec**
ISO FLOOR et kit
2 zones



- 1 - Bouteille de mélange (12 l).
- 2 - Purgeur.
- 3 - Bouchon pour introduction d'additifs chauffage ou pour introduction d'un tuyau pour nettoyage de la bouteille.
- 4 - Thermistance bouteille de mélange.
- 5 - Vanne 3 voies de la zone radiateurs.
- 7 - Vannes de barrage.
- 8 - Thermistance départ plancher chauffant.
- 9 - Sécurité de surchauffe plancher 53° C.
- 10 - Pompe plancher.
- 11 - Vanne 3 voies mélange.
- 12 - Robinet de vidange de la bouteille.
- 13 - Thermistance retour plancher chauffant.

Fig. 28 :
Chaudière type ISOSPLIT et module en option
ISO FLOOR plancher chauffant/radiateurs

doc. : Saunier-Duval

13. Extrait de prescriptions techniques installation gaz

Exemple : construction d'un pavillon de type 4 avec garage.

► Principe de l'installation

Une chaudière murale mixte fonctionnant au gaz naturel 21 mbar doit assurer le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

La production d'ECS sera de type à micro-accumulation.

► Chaudière

- Type d'appareil : marque XXX, à circuit étanche (type C), avec ventouse soit horizontale soit verticale à prévoir par le bureau d'étude.
- La chaudière sera placée dans le garage en respectant une distance d'environ 10 cm par rapport aux parois latérales.
- Elle devra posséder un PV de mesure acoustique donnant un affaiblissement $L_w < 45$ B(A) pour l'isolement acoustique.
- La chaudière sera à double circuit. La puissance de chauffe sera ajustée à la valeur des déperditions thermiques + une surpuissance de 15 %.
- Le débit spécifique en eau sera d'au moins 11 l/min et la production d'ECS sera prioritaire.
- Le bornier électrique devra permettre les raccordements au secteur 220 V monophasé, à la terre, au thermostat d'ambiance, au système de régulation (horloge).
- L'échappement de la soupape de sécurité sera canalisé vers les eaux usées.

► Évacuation des gaz brûlés

L'évacuation des gaz brûlés et l'amenée d'air sont obtenues par deux tubes concentriques. La ventouse, constituant l'organe de prise d'air et de rejet des gaz, sera de diamètre extérieur 100 mm.

L'orifice d'évacuation doit être situé à au moins :

- 0,40 m de toute baie ouvrante ;
- 0,60 m de tout orifice de ventilation ;
- une hauteur de 1,80 m du sol extérieur.

► Canalisations gaz et canalisations de chauffage

- La liaison au coffret extérieur depuis le compteur gaz, en limite de propriété, sera en tube cuivre écroui en diamètre 22 x 1 sous fourreau TPC enterré.
- Le fourreau sera disposé sur un lit de sable surmonté ensuite d'une couche de sable d'épaisseur 20 cm, avec un grillage avertisseur jaune détectable grâce à l'intégration d'un fil inoxydable isolé.
- Les canalisations de gaz ou de chauffage seront incorporées sous fourreau cintroplast dans la dalle en BA d'épaisseur 12 cm.
- Les canalisations apparentes seront fixées avec colliers à contrepartie démontable, avec bague isolante néoprène.
- Les traversées de paroi se feront sous fourreau TPC avec bourrage du jeu en matériau résilient d'un seul côté.
- Les fourreaux seront arasés à leur sortie à 5 cm au-dessus du sol fini intérieur.
- Les canalisations seront placées à 3 cm des autres canalisations en parcours parallèle, et à 1 cm en croisement.
- L'assemblage des tuyauteries sera réalisé à la brasure d'argent à température de fusion $> 450^\circ\text{C}$.
- Les dérivations seront effectuées à l'aide de raccords soudés, les piquages directs sur canalisations étant interdits.
- Pour la gazinière, il sera mis en place un robinet d'obturation automatique très accessible, avec étiquette signalétique « coupe gaz ». Le flexible en inox de liaison à l'appareil sera de type sans date limite.

L'entrepreneur du présent lot devra se charger de toutes les démarches pour l'obtention du certificat de conformité Qualigaz (alimentation depuis le compteur, distribution et raccordement des appareils et évacuation des gaz brûlés).

► Travaux divers

Sont à la charge du présent lot :

- percements, scellements et rebouchages de parois ;
- mise en route, essais et vérifications de bon fonctionnement ;
- réglages et équilibrages hydrauliques et aérauliques ;
- fourniture de plans de récolement.

► Chaudière à micro-accumulation

Type de chaudière prévue pour le pavillon : chaudière murale à ventouse type « Isosplit ».

Elle est caractérisée par :

- un mode d'évacuation des gaz brûlés par ventouse soit horizontale soit verticale ;
- une puissance utile nominale de 30 kW et une puissance utile ajustable de 5 à 30 kW ;
- une température départ de chauffage adaptative entre 38°C et 73°C .

► Le confort sanitaire est assuré par régulation électronique.

- Un microballon de 4 litres est intégré à la chaudière pour l'obtention immédiate de l'eau chaude sanitaire avec une température réglable en ECS de 38 à 60°C .
- La réserve ECS est maintenue en permanence à température par équipement d'une résistance électrique qui maintient le ballon tampon en température.
- Le débit spécifique en eau chaude (Δt 30°C) est de 14,1 litres, avec une stabilité de température optimale à $0,5^\circ\text{C}$ près, en tenant compte à la fois du débit sanitaire et de la température du circuit primaire.

► Le confort chauffage est obtenu par :

- La détermination de la puissance des radiateurs et de leur équilibrage en fonction des dimensions de la pièce, de l'exposition, des déperditions par les parois (murs, plancher bas et plancher haut, baies, etc.) et celles dues à la ventilation après étude thermique.
- Le thermostat d'ambiance programmable sans fil, qui permet d'atteindre une température dans les pièces en fonction de plages horaires programmées, et des déperditions thermiques du moment.

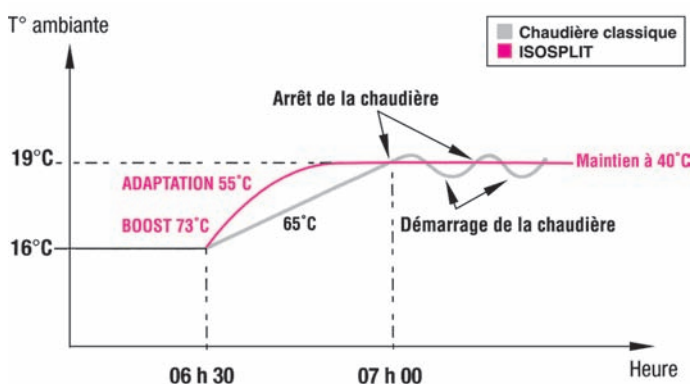


Fig. 29 : Graphiques comparés de température ambiante

14. Pavillon type 4 : éléments d’installation du chauffage gaz

Désignation	Caractéristiques	Locaux
Chaudière	Murale à ventouse horizontale Puissance 28 kW	Garage
Radiateurs aciers	11H – 750 – 9 él	Hall
	21H – 750 – 12 él	Cuisine
	22H – 400 – 16 él	Chambres 1, 2, 3
Marque Finimétal		
Type Reggane	N – 03 – DEC (sèche-serviettes)	Douche
	2 x 22H – 750 – 12 él (2 radiateurs)	Séjour

Notations	
Rth	robinet thermostatique
Sr	robinet à simple réglage
Gaz Ø 22 x 1	canalisation d’amenée de gaz en cuivre de diamètre extérieur 22 mm et d’épaisseur 1 mm
-----	canalisations de chauffage incorporées dans la dalle BA
--- --- ---	canalisations de gaz
Régulation	
Thermostat d’ambiance programmable avec :	
→ horloge journalière ou hebdomadaire ;	
→ potentiomètre température confort ;	
→ potentiomètre température réduite ;	
→ commutateur confort – réduit – hors gel.	

Les catalogues fabricants précisent, pour les radiateurs :
le matériau, le modèle de radiateurs et le nombre d’éléments, les dimensions, le volume, le poids à vide, la puissance thermique, la pression de service, la température maximum de service, le coloris de finition, les raccords, les fixations et autres accessoires.

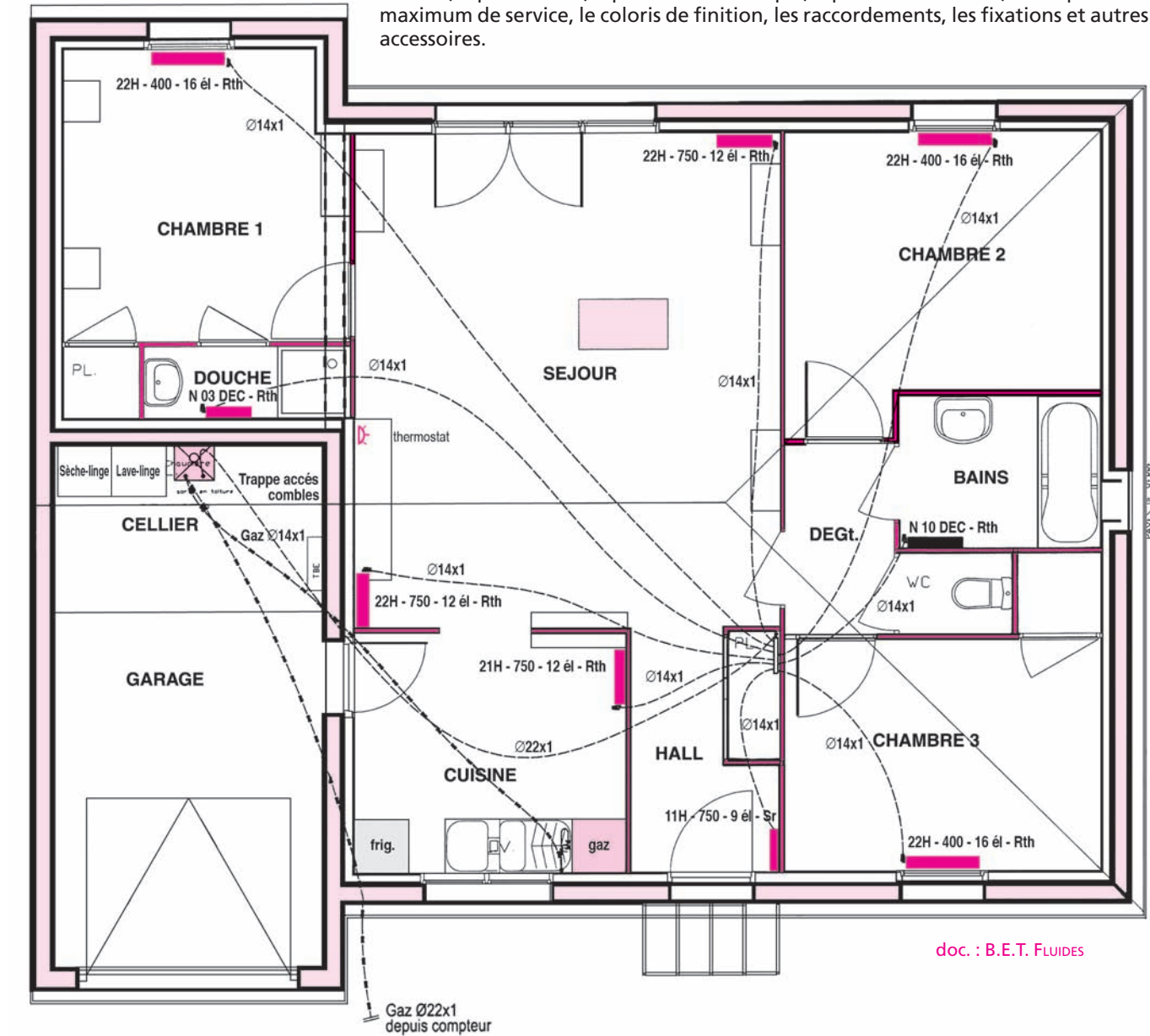


Fig. 30 : Plan d’installation du chauffage avec alimentation intérieure en gaz

15. Ventilation mécanique du pavillon précédent

Extrait du cahier des clauses techniques particulières (CCTP).

Le système de ventilation doit comporter :

- des entrées d'air par des passages d'air disposés dans la partie haute des fenêtres ou des coffres de volets roulants;
- des bouches d'extraction dans les pièces de service.

La ventilation des logements doit être générale et permanente. La circulation de l'air s'effectue par balayage des volumes, depuis les entrées d'air neuf des pièces principales jusqu'aux bouches d'extraction des pièces de service. L'air neuf chemine par les passages aménagés en partie basse des portes intérieures.

Extraction d'air vicié

Les débits d'extraction seront conformes aux exigences réglementaires (cf. exemples pour T3 à T5).

Type	Cuisine	Bains	S d'eau	WC1	Débit total
T3	45/105	30	15	15	165
T4	45/120	30	15	30	195
T5	45/135	30	15	30	210

La somme des modules d'entrée d'air tient compte de la perméabilité à l'air du logement, appelée débit de fuite Q_f .

Valeur du débit de fuite Q_f en maisons individuelles

Type	Valeur Q_f	Les infiltrations d'air peuvent provenir :
T3	60	des coffres de volets roulants;
T4	75	des inclusions: interrupteurs, prises de courant, passage de tuyauteries, etc.
T5	90	

Dimensionnement des entrées d'air

Il tient compte du débit maximal extrait Q_M et du débit de fuite Q_f .

La somme des modules d'entrée d'air S est telle que :

$$S > Q_M - Q_f$$

Dans l'exemple du pavillon, on a :

$$Q_M = 195 \text{ et } Q_f = 75 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Condition : } S > 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

► Choix des entrées d'air en modules 22 m³/h et 30 m³/h

Pièces	Entrées d'air	Total
Séjour	2 x 30 m³/h	60 m³/h
Chambres 1, 2, 3	3 x 22 m³/h	66 m³/h
Somme des modules d'entrée > S		126 m³/h

Il est à noter que le surdimensionnement des entrées d'air par rapport aux exigences réglementaires a pour conséquences :

- une perte thermique par le débit supplémentaire d'air neuf et frais;
- une perte d'affaiblissement acoustique dans les locaux exposés en bordure de voie.

► Passages de transit

Ils sont destinés à permettre la circulation de l'air intérieur et son renouvellement.

Le passage d'air est en général en bas de porte grâce à un jeu à prévoir :

- 2 cm si le local desservi est une cuisine ou une salle d'eau.
- 1 cm pour les portes intérieures desservant des pièces principales.

Groupe d'extraction

Il assure l'extraction de l'air vicié amené par les bouches.

Il est constitué par :

- Un caisson en polypropylène chargé de talc, facilement démontable pour le contrôle et l'entretien.
- Un moteur-ventilateur à deux vitesses, sur roulements à billes, avec une protection thermique et de puissance 85 W, fixé dans le caisson avec des plots antivibratiles.
- Un thermocontact est incorporé pour la sécurité en cas d'échauffement.
- Le schéma de branchement est fourni dans la notice, permettant un petit débit et un plus grand débit par inversion. La mise à la terre est toujours prévue.
- Le caisson présente des orifices pour les piquages en diamètres 80 mm et 125 mm pour les raccordements, et une sortie en Ø 150 mm pour la sortie sur le toit.

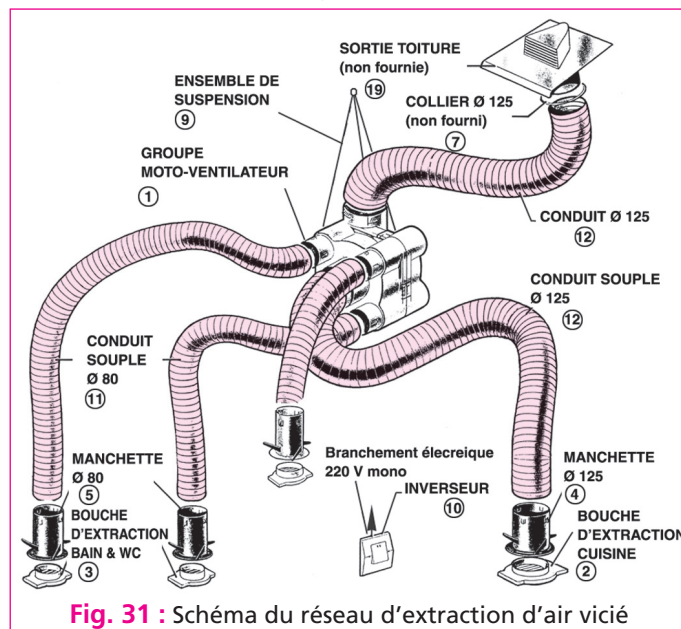


Fig. 31 : Schéma du réseau d'extraction d'air vicié

Position du groupe d'extraction

Il s'implante au-dessus d'une pièce technique (cuisine ou salle de bains) pour des raisons de confort acoustique.

Le groupe sera suspendu à la charpente pour limiter les effets des vibrations. Il sera orienté de façon à limiter au maximum les coudes trop accentués.

Conduits souples

On utilise des conduits constitués par une spirale en acier et un film en PVC + fibre polyester (type Algaine standard armé fibre).

Le classement au feu est M1 (non inflammable).

Le rayon de cintrage est limité à 0,5 x diamètre du conduit.

Diamètres courants (mm) : 80; 100; 125; 150.

Pour éviter la condensation dans les gaines, on peut utiliser des conduits souples plastiques isolés (type Algaine isolé) comprenant :

- un conduit intérieur : film PVC + fil d'acier;
- un conduit extérieur : pare-vapeur polyéthylène;
- un isolant : laine de verre ép. 25 mm.

Sortie en toiture

On peut utiliser soit :

- une sortie chatière avec un déflecteur en tôle d'aluminium, peinte de couleur tuile et munie d'une grille de protection + bavette d'étanchéité en plomb;
- une sortie ronde + plaque de plomb;
- un chapeau pare-pluie.

Bouches d'extraction d'air vicié

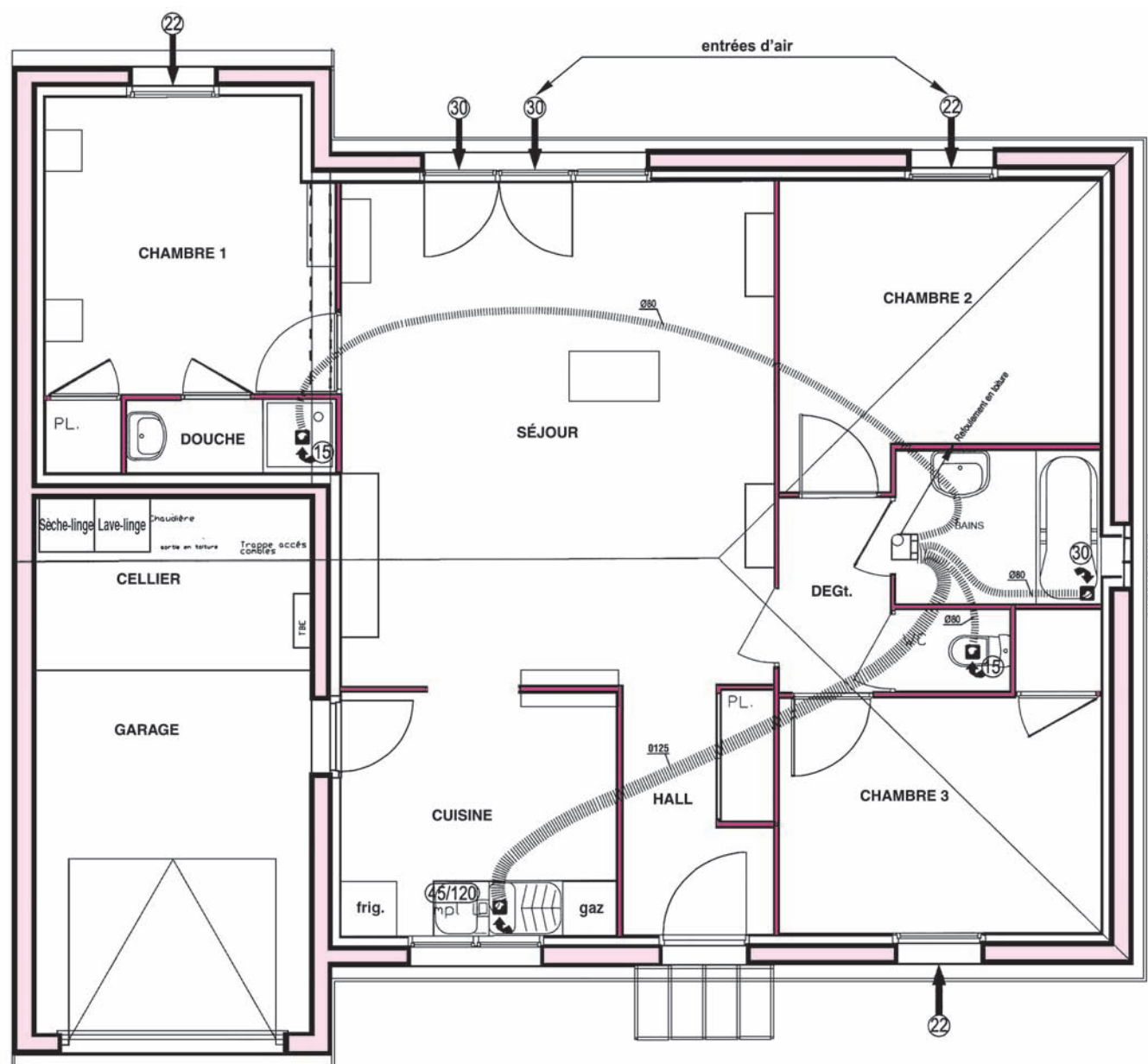
Cuisine	120 m³/h
Salle de bains	30 m³/h
WC	30 m³/h
Douche, chambre 1	15 m³/h
Total débits maximaux	195 m³/h

Se reporter à la page précédente, conformément au tableau des débits d'extraction conformes aux exigences réglementaires, dans le cas d'une maison de type T4.

Diamètre des conduits flexibles d'extraction

Cuisine	Ø 125 mm
Salle de bains	Ø 80 mm
WC	Ø 80 mm
Douche, chambre 1	Ø 80 mm
Conduit d'extraction vers toiture	Ø 150 mm

Voir le schéma du réseau d'extraction d'air vicié de la figure 31 et le paragraphe sur les conduites souples de la page précédente.



doc. : B.E.T. FLUIDES

Fig. 32 : Plan d'installation de VMC : entrées d'air, bouches d'extraction, diamètres des gaines flexibles d'évacuation

16. Guide de préconisation Dolce Vita des chaudières Saunier Duval

MAISON INDIVIDUELLE Label 3*** (selon la norme EN 13203)			1 salle de bains								2 salles de bains							
Chaudières	Version	Crédit d'impôt	Surface < 90m²				Surface > 90m²				Usage normal				Usage intensif			
			ESSENTIEL	SENSATIONS	PERFORMANCE	PREMIUM	ESSENTIEL	SENSATIONS	PERFORMANCE	PREMIUM	ESSENTIEL	SENSATIONS	PERFORMANCE	PREMIUM	ESSENTIEL	SENSATIONS	PERFORMANCE	PREMIUM
			Exigence DOLCE VITA en débit spécifique à $\Delta T_{30}^{\circ}\text{C}$ en l/min															
			12	14	12	14	13	16	13	16	16	18	16	18	18	20	18	20
			Exigence DOLCE VITA en performance chaudières (dir. Rend.92/42)															
					**	****			**	****			**	****			**	****
Thema AS 25 kW + ballons SDE	Cheminée	15%	●	●							●	●			●	●		
	Ventouse	-	●	●							●	●			●	●		
Thema Plus 25 kW	Cheminée	15%	●		●													
	Ventouse	15%	●		●													
Isosplit 28 kW	Cheminée	-	●				●											
Isosplit 30 kW	Ventouse	15%	●		●		●		●									
Isosplit 35 kW	Cheminée	-	●	●			●	●			●							
	Ventouse	15%		●	●			●	●		●		●					
Isotwin 24 kW	Cheminée	-	●	●			●	●			●							
	Ventouse	15%	●		●		●		●		●		●					
Isomax 28 kW	Cheminée	-	●	●			●	●			●	●			●	●		
	Ventouse	15%		●	●			●	●			●	●			●	●	
Isosplit condens 24/30 kW	Ventouse	25%				●												
Isosplit condens 24/30 kW + ballons SDK	Ventouse	25%				●				●				●				●
Isosplit condens 30/35 kW	Ventouse	25%				●				●								
Isosplit condens 30/35 kW + ballons SDK	Ventouse	25%				●				●				●				●
Isotwin condens 24/30 kW	Ventouse	25%				●				●				●				
Isotwin condens 30/35 kW	Ventouse	25%				●				●				●				●

Objectif des différentes offres relativement à leur appellation dans le tableau

- **Essentiel**: allier la facilité, la simplicité et le bon fonctionnement dans un budget modéré.
- **Sensations**: rechercher un pilotage facile et automatique des températures avec réglage personnalisé.
- **Performance**: obtenir le maximum de fiabilité, de confort et de rentabilité de l'investissement.
- **Premium**: préserver l'environnement tout en combinant confort et économie.

Labels

► **Eau chaude sanitaire** (1 à 3 étoiles).

L'appréciation du facteur global de confort, en vue d'une classification pour l'eau chaude sanitaire, est déterminée suivant plusieurs paramètres:

- temps d'attente de l'utilisateur;
- variation de température en fonction du débit d'eau;
- variation de température au cours du puisage pour un débit constant;
- temps écoulé pour la stabilisation de la température < 30 s, par exemple;
- débit d'eau nominal minimal en litres/minute;
- fluctuation de température en puisages successifs.

► **Label de performance de la chaudière** (1 à 4 étoiles).

Les performances de la chaudière sont évaluées par une exigence de rendement permettant la délivrance d'un label (1 à 4 étoiles).

On considère, pour la délivrance d'un label:

- une exigence de rendement à puissance nominale de la chaudière (P_n);
- une exigence de rendement à charge partielle (30 % de P_n).

Exemple: Label ** ou Label **** suite à essais et contrôle.

Chapitre 15

Assainissement collectif Évacuation des réseaux

1. Assainissement collectif

2. Systèmes d'assainissement et eaux admises

3. Branchement: éléments constitutifs et principes de réalisation

4. Termes courants de descriptif d'ouvrages et accessoires

5. Demande de branchement et obligations

6. Conception du réseau d'évacuation des eaux usées

7. Diamètres usuels des évacuations en PVC

8. Prescriptions de mise en œuvre du réseau intérieur
avec tubes en PVC

9. Configurations d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments

10. Exemples simples d'implantation de réseau enterré d'eaux usées

11. Visualisation de réseaux séparés d'eaux usées et d'eaux pluviales

12. Déroulement de la mise en œuvre du réseau enterré sous dallage

13. Regards d'eaux pluviales en PVC

1. Assainissement collectif

Réseau d'assainissement collectif

Il désigne tout système d'assainissement constitué par un réseau public de collecte et de transport :

- des eaux domestiques (eaux usées et eaux vannes);
- des eaux pluviales

Objet du règlement d'assainissement

- définir les conditions et les modalités de déversement dans le réseau public;
- assurer la sécurité, l'hygiène publique et le respect de l'environnement.

Catégories d'eaux admises au déversement

► Les eaux domestiques qui comprennent

- Les eaux usées (EU) qui proviennent surtout :
 - de la cuisine par les eaux d'évier ou de machine à laver;
 - des salles de bains avec douches, baignoires et lavabos;
 - des garages ou buanderies avec grille de sol, de la machine à laver le linge, des eaux de condensats des chaudières, etc.
- Les eaux vannes (EV) ou eaux chargées provenant des WC.

► Les eaux pluviales (EP) qui proviennent des précipitations atmosphériques et qui n'ont pas été délibérément souillées, comme :

- l'eau de pluie sur les couvertures collectée par les gouttières et évacuée par des descentes;
- la vidange des piscines;
- les eaux d'infiltrations drainées en fondation ou en sous-sol;
- les eaux de ruissellement de surface sur les dallages extérieurs ou les rampes d'accès aux garages.

2. Systèmes d'assainissement et eaux admises

On distingue deux systèmes principaux d'assainissement collectif :

Le système séparatif

La desserte est assurée par deux types de canalisations :

- une conduite pour collecter et évacuer les eaux domestiques (EU et EV);
- une autre conduite, de plus grand diamètre, pour collecter et évacuer les eaux pluviales (EP); ou bien les eaux pluviales sont dirigées vers un fossé en cas d'absence de réseau d'eaux pluviales du service public.

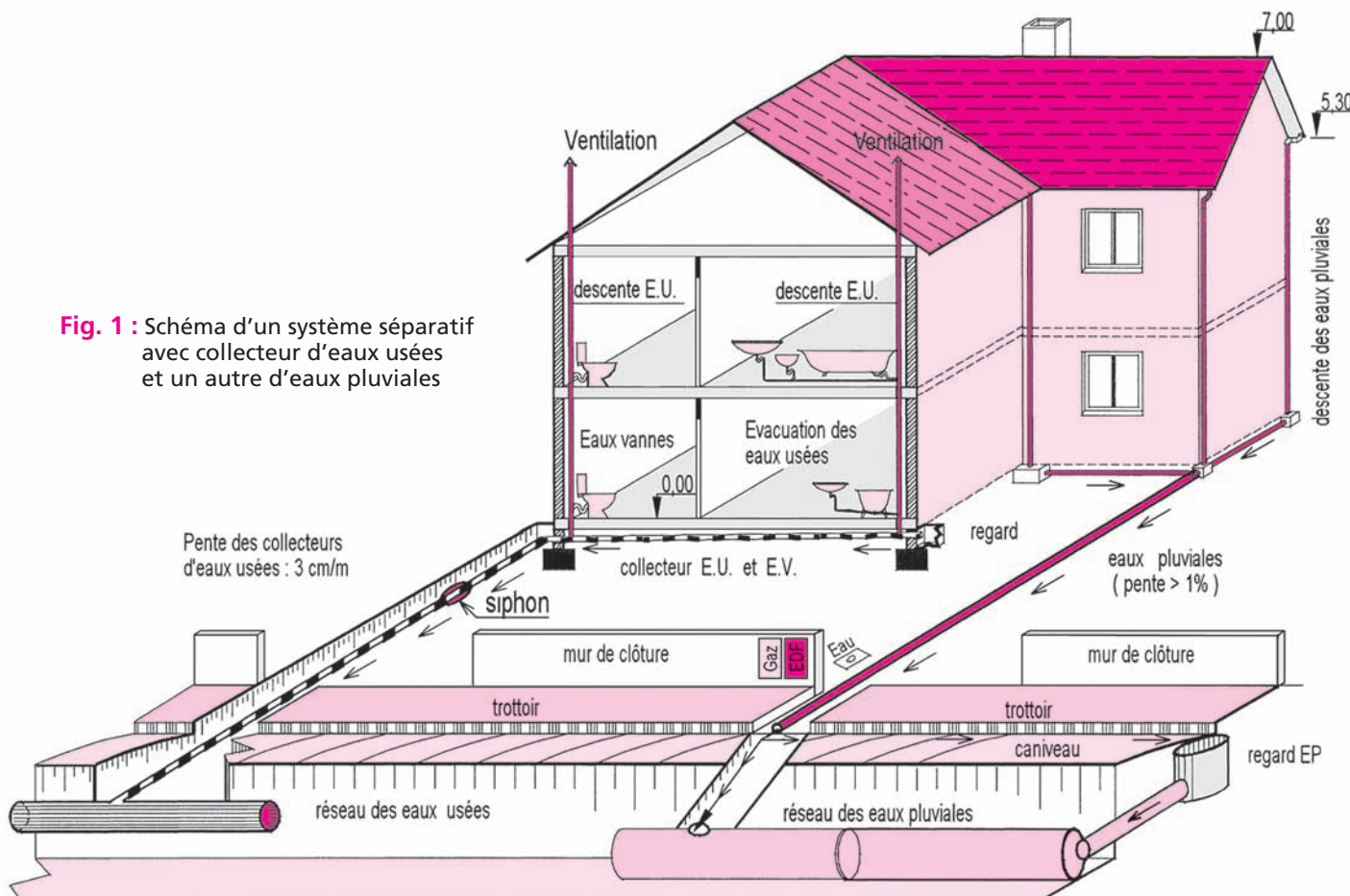
Ce système est le plus généralement adopté par les communes concernées en raison de la limitation des volumes d'eaux chargées à traiter en station d'épuration.

Système d'assainissement collectif le plus répandu

Les communautés urbaines sont généralement organisées pour assurer la collecte par deux types de réseaux :

- Un collecteur reçoit les eaux vannes et usées sous le vocable eaux usées et les achemine vers une station d'épuration pour leur traitement
- Un collecteur reçoit les eaux pluviales et les rejette dans le cours d'eau le plus proche de l'agglomération

Ces collecteurs sont destinés à préserver l'environnement et la réglementation en vigueur est très stricte pour la vérification des installations en partie privative et s'assurer que les écoulements des effluents sont raccordés sur le bon collecteur



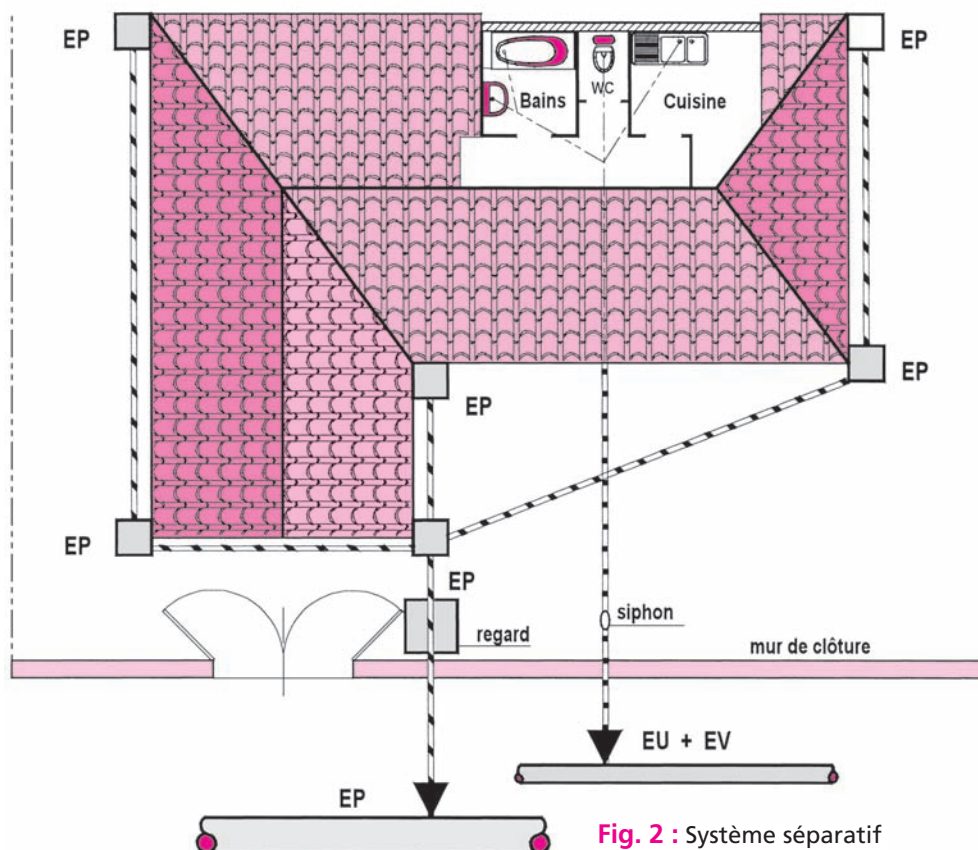


Fig. 2 : Système séparatif

Le système unitaire

La desserte est assurée par une seule conduite qui reçoit à la fois les eaux domestiques (EU + EV) et les eaux pluviales (EP).

Le règlement communal impose parfois un traitement préalable des effluents par l'intermédiaire d'une fosse septique toutes eaux.

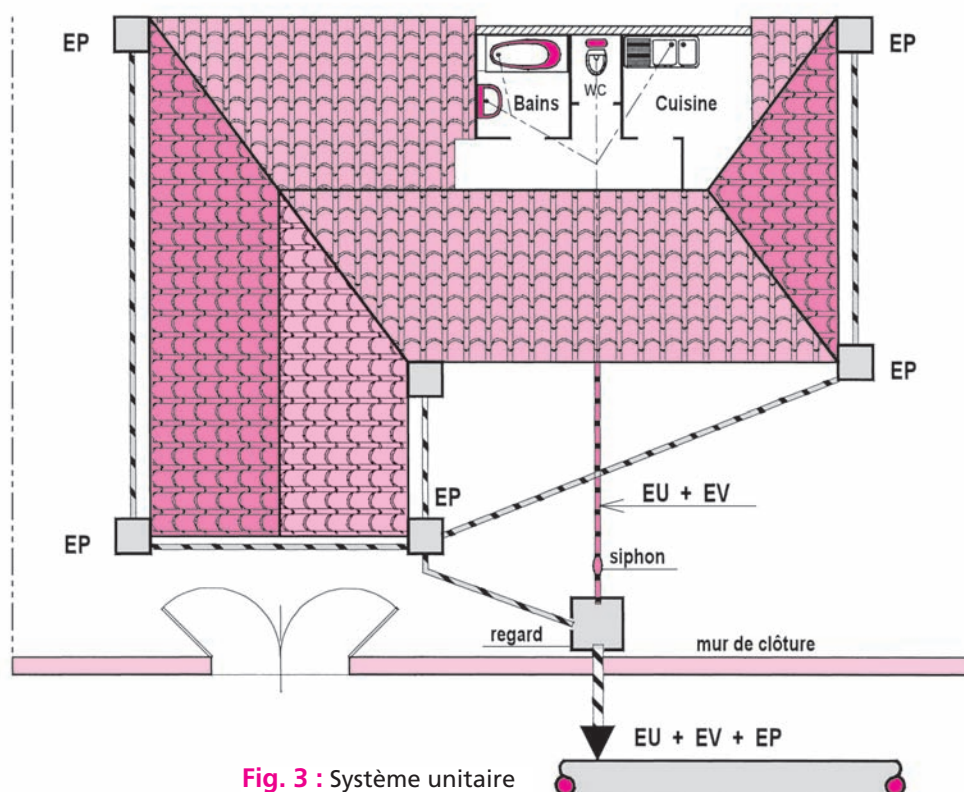


Fig. 3 : Système unitaire

3. Branchement : éléments constitutifs et principes de réalisation

L'appellation « branchement »

On désigne ainsi l'ouvrage de raccordement au réseau public qui dépend des services communaux.

La partie de réseau effectué en domaine privé est sous la responsabilité de l'usager jusqu'à la boîte de branchement qui assure souvent un passage direct des effluents. (fig. 4)

Branchement séparatif des eaux usées (EU + EV)

Il comprend :

- Une canalisation de branchement dans le domaine public qui relie le collecteur public à la boîte de branchement dénommée aussi « regard de branchement ».

- Rôles des boîtes de branchement :

- Elles assurent l'écoulement direct des effluents et permettent la visite de la canalisation.
- Elles doivent être très accessibles pour l'entretien du réseau par hydropression.

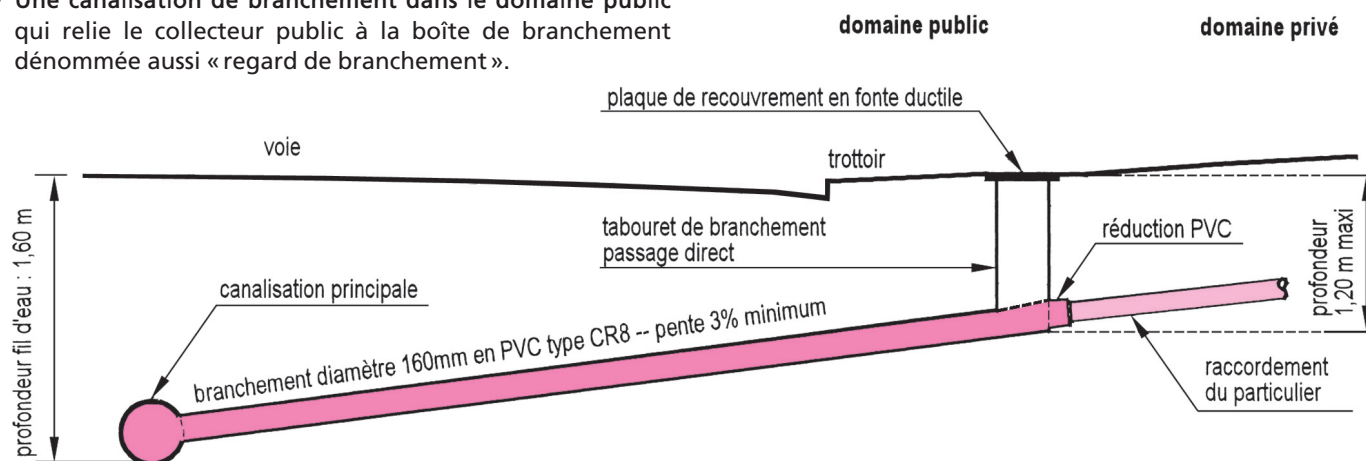


Fig. 4 : Schéma de principe de raccordement des eaux usées (EU) sur le réseau public

- Un regard de branchement implanté en limite du domaine public/privé pour permettre le contrôle et la maintenance du branchement réalisé de manière étanche aux infiltrations souterraines.

Dans le cas d'un lotissement, le regard d'eaux usées et le regard éventuel d'eaux pluviales sont toujours positionnés en domaine privé.

Principes de réalisation d'un branchement

► Implantation des regards ou boîtes de branchement

- En lotissement, l'aménageur procède à la mise en place des regards en limite d'alignement sur le lot (domaine privé), mais en tenant compte de la présence d'un muret de clôture avec fondation.

- Le géomètre prépositionne l'implantation des regards sur les plans pour la viabilité de chaque lot et indique la profondeur à l'aide d'une cote d'altitude par rapport à un point de référence.

Exemple : EU : 34,82 et EP : 35,22.

- Plus rarement, le regard est parfois sur le trottoir (domaine public), mais le couvercle doit pouvoir résister à la charge d'une roue de véhicule (1,5 tonne).

- La boîte de branchement est un réceptacle en PVC injecté, de forme circulaire, avec prévision de piquages (opercules de raccordement), surmonté d'une réhausse et d'un couvercle à baïonnette pour l'obturation, avec raccordements à joints.

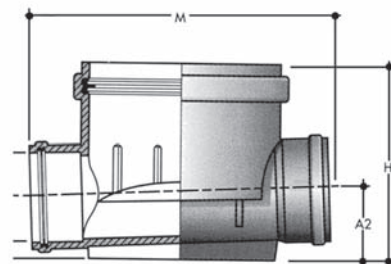


Fig. 5 : Modèle de boîtes de branchement

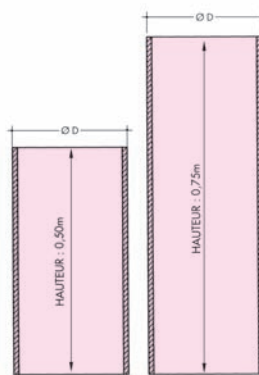


Fig. 6 : Réhausses

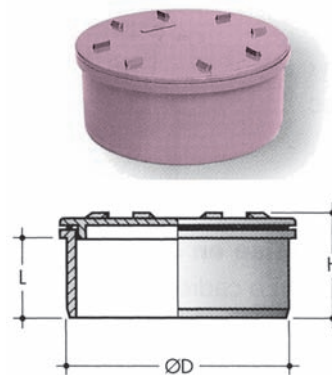


Fig. 7 : Couvercle à baïonnette

doc. : NICOLL

• Dimensions courantes

- Boîtes : \varnothing 250 mm et \varnothing 315 mm et h = 300 mm et diamètres des piquages 100/125 mm ;
- Rehausse : hauteurs de 0,50 m ou 0,75 m ;
- Couvertures, à baïonnette mâle ou femelle ou à emboîter, de diamètre approprié et hauteur 90/114 mm.

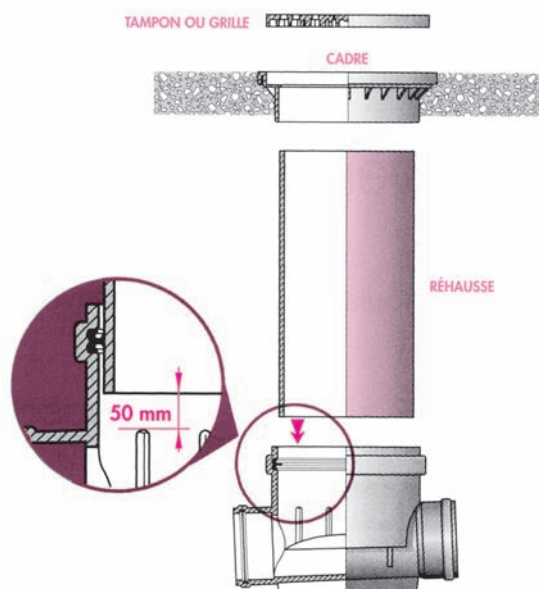


Fig. 8 : Boîte de branchement

– Profondeur en limite de propriété

La profondeur requise est de l'ordre de 1 m, comprise entre le terrain naturel et le dessus du tuyau. Cette profondeur peut varier pour des raisons techniques ou sur demande justifiée de l'utilisateur.

► Clapet antiretour

Selon la commune, ce dispositif est imposé ou non.

Il est recommandé quand des appareils sanitaires sont mis en place à un niveau inférieur à celui de la chaussée où l'égout est implanté.

Exemple de cas : sous-sol ou garage en contrebas de la route.

► Siphon disconnecteur

- Il est prescrit par certaines communes pour éviter les remontées d'odeurs en provenance de l'égout.
- Il fonctionne comme un siphon avec garde d'eau et il est muni de deux tampons de visite.
- Il permet de vérifier l'évacuation des eaux vannes.
- Il se place en domaine privé avant le regard de branchement.

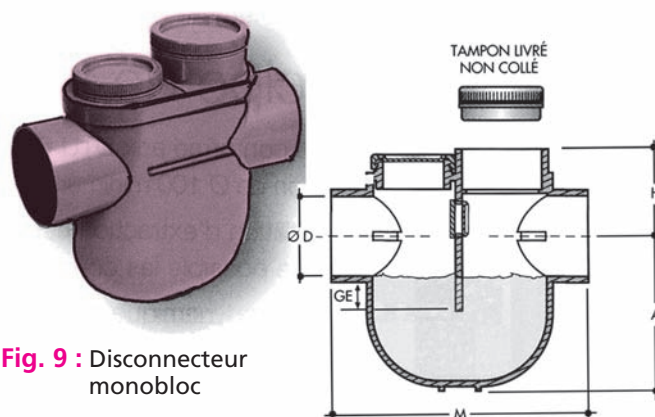


Fig. 9 : Disconnecteur monobloc

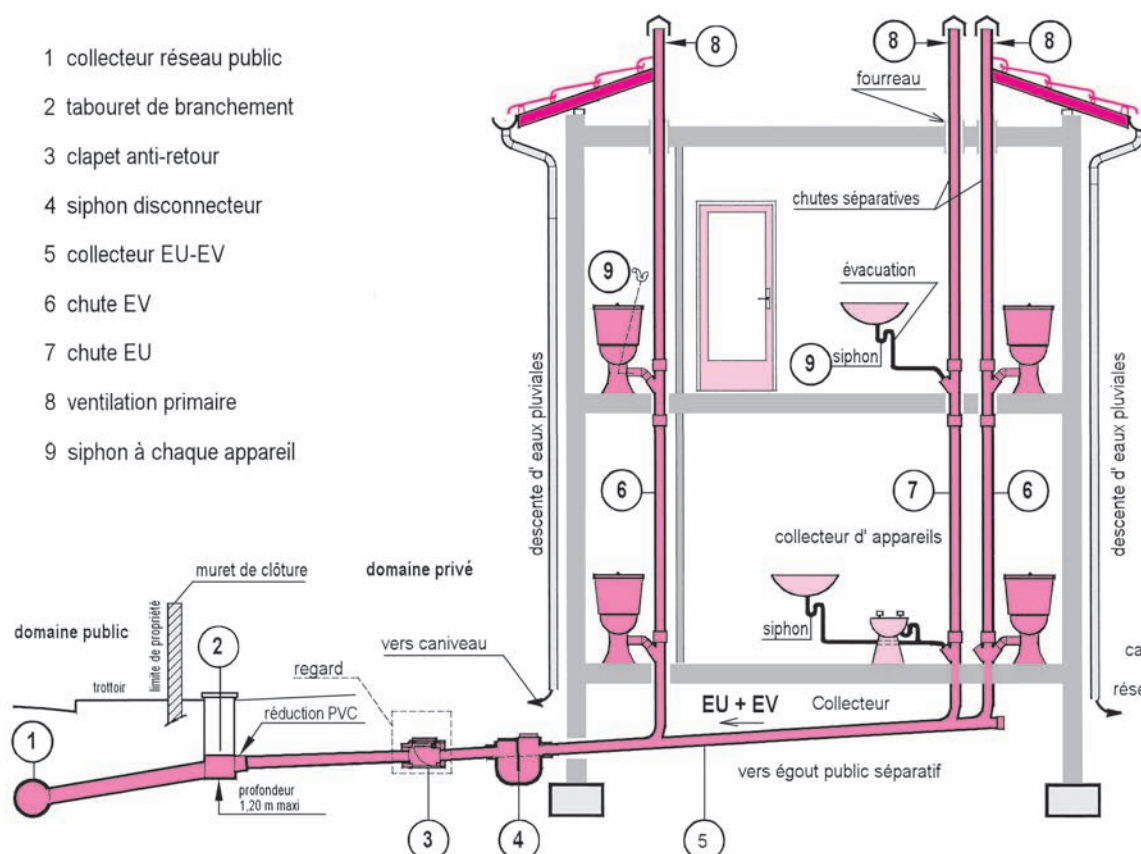


Fig. 10 : Coupe schématique sur l'installation intérieure et extérieure

4. Termes courants de descriptif d'ouvrages et accessoires

Eaux pluviales (EP)	Eaux de pluie récupérées sur les couvertures tuiles, ardoises ou terrasses.
Eaux usées (EU)	Elles sont appelées aussi « eaux ménagères » et proviennent des appareils sanitaires (douches, lavabos, baignoires, éviers, machine à laver).
Eaux vannes (EV)	Eaux chargées provenant des cuvettes de WC. Par extension, les eaux usées désignent improprement les eaux vannes + les eaux usées.
EU + EV	L'ensemble {EU+EV} est souvent désigné sous le vocable moins précis « eaux usées ».
Système d'évacuation	Installation, comprenant des appareils sanitaires, des conduites et autres composants, qui récolte et évacue par gravité les eaux usées et vannes.
Système unitaire	Système d'évacuation des eaux pluviales et usées dans une même conduite du réseau public.
Système séparatif	Système d'évacuation par conduites séparées du réseau public : <ul style="list-style-type: none"> • une conduite pour les eaux pluviales ; • une autre conduite pour les eaux usées.
Chute ou colonne de chute	Le terme « chute » est réservé pour désigner un tube d'évacuation installé à la verticale.
Descente	Le terme « descente » est surtout réservé aux tuyaux qui évacuent des eaux usées ou des eaux pluviales à la verticale : <ul style="list-style-type: none"> • descente d'eaux usées des lavabos, baignoires, etc. • descente pluviale pour les eaux de pluie vers EP.
Collecteur	Le terme « collecteur » désigne un tube d'évacuation d'allure horizontale. <ul style="list-style-type: none"> • Collecteur principal, enterré ou non, qui collecte les eaux des chutes et descentes. • Collecteur d'appareils sanitaires pour évacuer les eaux usées vers les chutes ou descentes.
Conduite de raccordement	Elle assure l'évacuation d'eaux usées d'appareils sanitaires (lavabos, baignoire, etc.) dans une chute.
Conduite de ventilation	Conduite limitant les variations de pression à l'intérieur d'un système d'évacuation.
Ventilation primaire	Partie de tuyauterie prolongeant les tuyaux d'évacuation d'une chute et mettant la colonne en communication libre avec l'atmosphère.

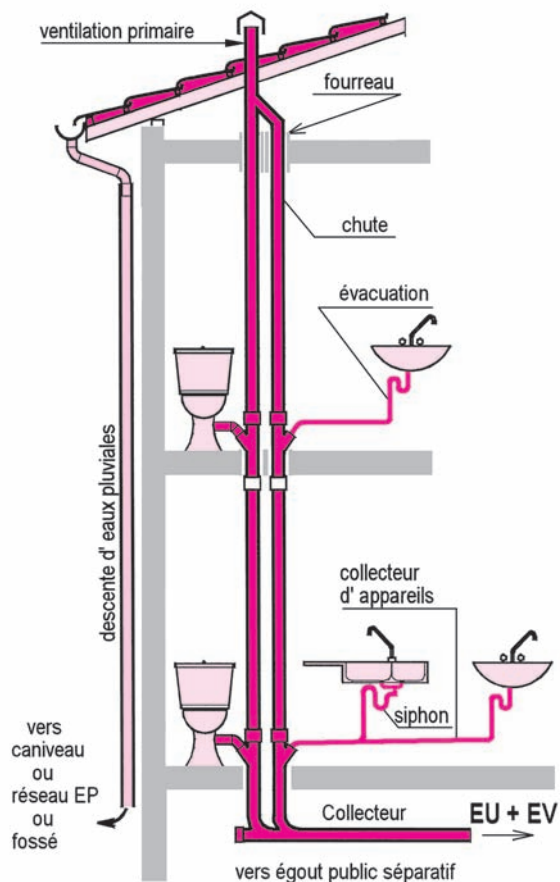


Fig. 11 : Évacuations EU et EV par chutes séparées

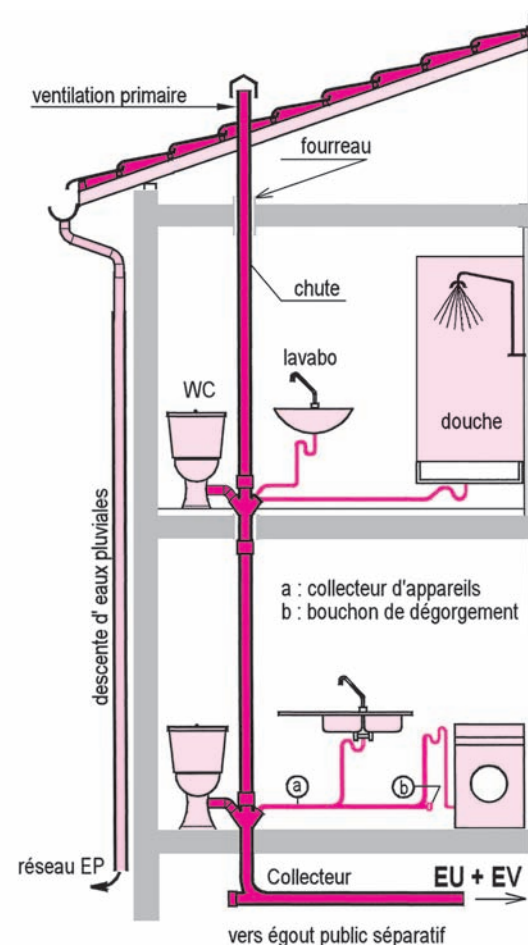
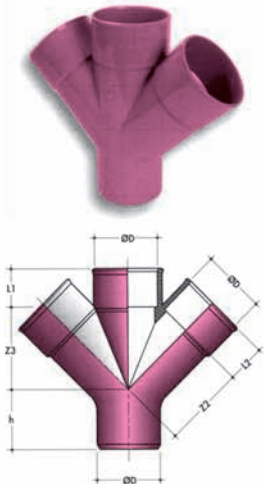

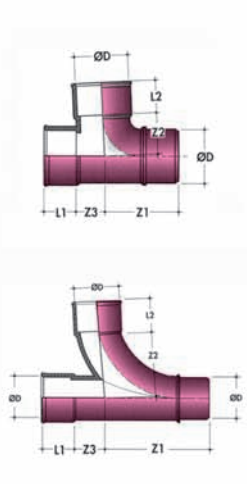
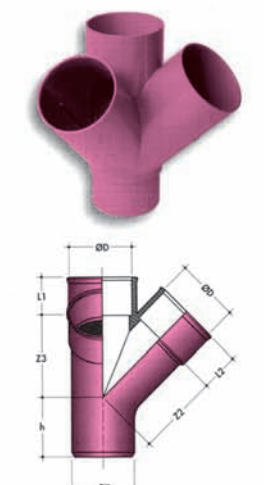

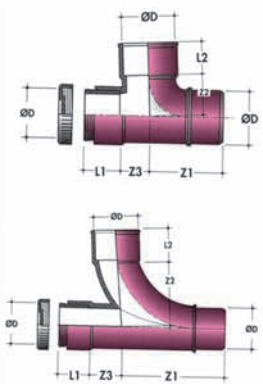
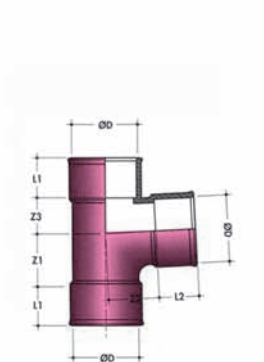
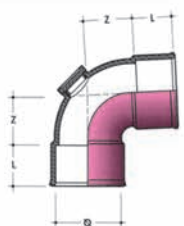
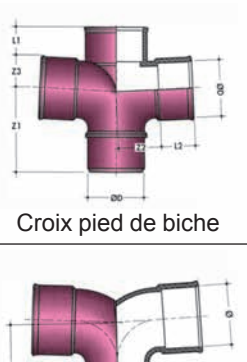
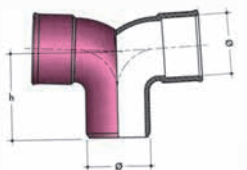


Fig. 12 : Évacuations EU + EV en chute unitaire type « Chutunic »

Accessoires de raccordement en PVC: culottes, embranchements, tés et coudes (Fig. 13 à 21)

Culottes et embranchements	Culottes et embranchements à joint de dilatation incorporé	Tés et croix pied de biche
 <p>Double parallèle (mâle-femelle)</p>	 <p>Simple-parallèle (mâle-femelle)</p>	 <p>Tés pied de biche</p>
 <p>Double d'équerre (mâle-femelle)</p>	 <p>Simple-parallèle (femelle-femelle)</p>	 <p>Tés pied de biche avec bouchon</p>
 <p>Culote femelle-femelle</p>	 <p>Coude femelle-femelle avec bouchon</p>	 <p>Croix pied de biche</p>
		 <p>Coude double mâle-femelle</p>
Principaux diamètres (mm)	Assemblages par collage	Assemblages à joint
32 – 40 – 50 – 63 75 – 80 – 90 – 100 110 – 125 – 140 160 – 200	L'adhésif doit être du type à solvant fort Dépolir les parties à assembler, dégraisser avec un décapant et appliquer l'adhésif au pinceau à l'entrée de l'emboîture et sur la totalité du bout mâle Assembler immédiatement	Faire pénétrer le bout mâle chanfreiné à fond d'emboîture et positionner un collier sous cette même emboîture Le système à joint ne fait pas office de manchon de dilatation

doc. : NICOLL

Ce document est la propriété exclusive de bagi.alfred (cbn6162@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

Ventilation secondaire	Tuyaux amenant l'air nécessaire pendant les évacuations et empêchant l'aspiration de la garde d'eau des siphons.
Ventilation de raccordement	Conduite de ventilation raccordée à une conduite de plus gros diamètre ayant fonction de ventiler une chute.
Grille de sol	Accessoire pour recueillir les eaux usées d'une buanderie ou d'un garage et comportant un siphon incorporé.
Siphon	Dispositif obturateur hydraulique dont le rôle est d'empêcher la communication de l'air vicié des égouts avec l'air des locaux habités, sans gêner l'évacuation des liquides et matières.
Siphon disconnecteur	Il comporte deux tampons de visite et permet le curage de la canalisation.
Garde d'eau	Hauteur d'eau tenue en réserve dans les siphons (50 mm de haut au minimum) pour constituer la fermeture hydraulique.
Raccords PVC/PVC	<p>Ils sont destinés à l'assemblage des tubes et sont de type femelle/femelle et mâle/femelle.</p> <ul style="list-style-type: none">• Coudes à 15°, 30°, 45°, 67°30', 87°30'.• Culottes qui servent pour les chutes.• Embranchements utilisés pour les chutes et les collecteurs. Angles de raccordement des culottes et embranchements: 45°, 60°, 87°30'. <p>Les culottes doubles parallèles et d'équerre ou triples sont surtout utilisées dans le cas de chute unique, comme par exemple le système « Chutunic-A ».</p> <p>Les embranchements doubles sont utilisés aussi pour les collecteurs d'évacuation principaux à allure horizontale.</p> <ul style="list-style-type: none">• Augmentations ou réductions pour les changements de sections.• Manchons pour raccorder des éléments à extrémités mâles avec des butées intérieures.• Coulisses ou accessoire de jonction de tubes sans butées intérieures.• Tampons:<ul style="list-style-type: none">– tampons de visite avec embout fileté et bouchon;– tampons de réduction adaptés au raccordement de petites sections dans une canalisation de plus grand diamètre.
NRA	Nouvelle réglementation acoustique.

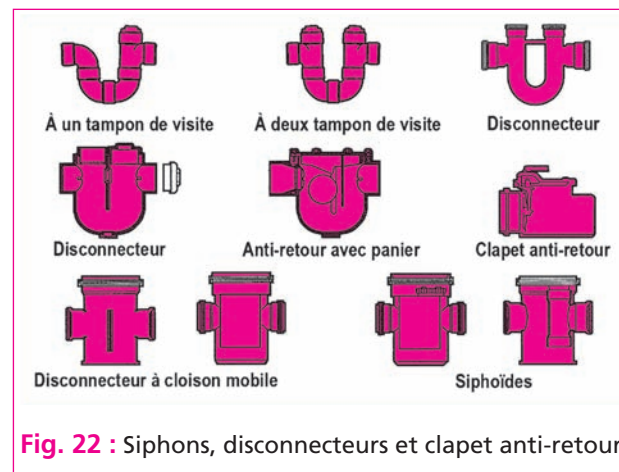


Fig. 22 : Siphons, disconnecteurs et clapet anti-retour

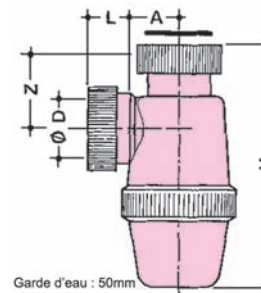


Fig. 23 : Siphon de lavabo, à écrous

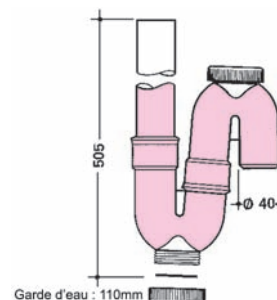


Fig. 24 : Siphon de machine à laver, sortie verticale, orientable

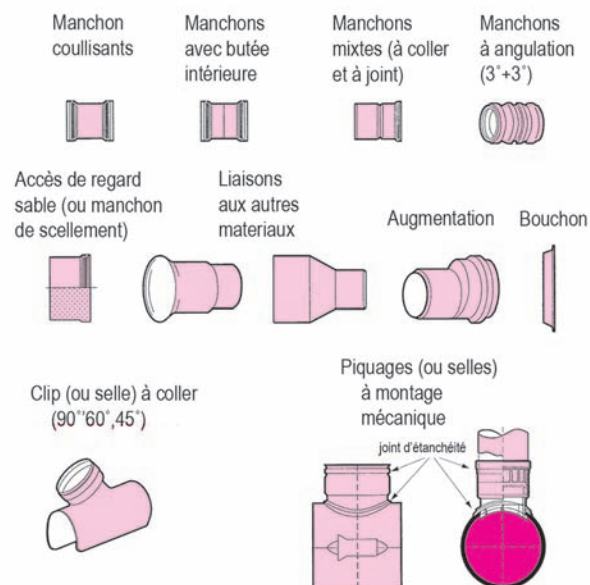
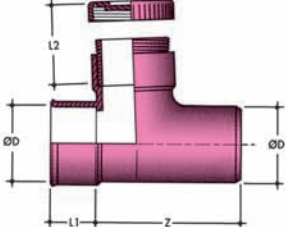
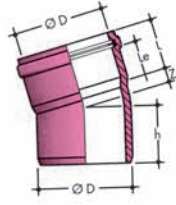
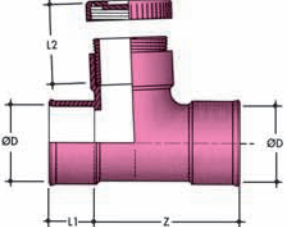
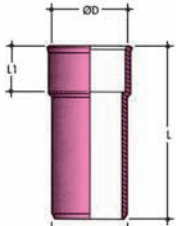
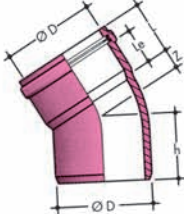
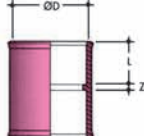
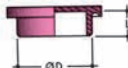
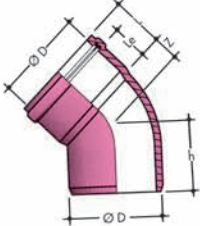
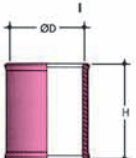
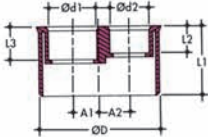
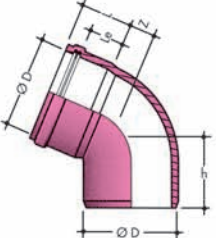
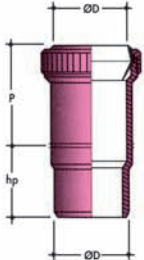
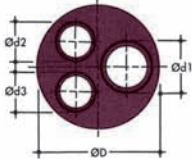
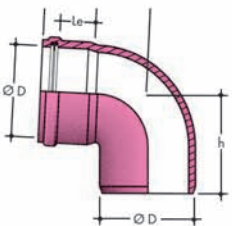
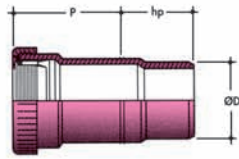



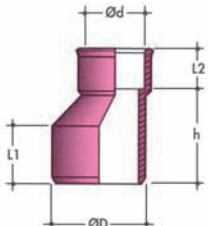


Fig. 25 : Raccords courants pour les jonctions de tubes

					
Tampon et té de visite mâle-femelle		Coude mâle-femelle à 15°		Tampon à visser et té femelle-femelle	
					
Manchette		Coude mâle-femelle à 30°		Manchon femelle-femelle	
					
Tampon hermétique à coller		Coude mâle-femelle à 45°		Coulisse femelle-femelle	
					
Tampon de réduction (ex : (100/32/32 ou 100/50/40))		Coude mâle-femelle à 67°30		Manchon de dilatation pour colonne	
					
Tampon de réduction triple (ex : 100/32/32/32 ou 100/40/32/32)		Coude mâle-femelle à 87°30		Manchon de dilatation pour collecteur	
					
à lyre		à charnière		à bride	
		Colliers polypropylène			
				Réduction (ex : 100/50 ou 100/80)	
Diamètre extérieur des tubes en PVC (mm) →		32 – 40		75 – 90 – 100	
		50 – 63		110 – 125 – 140	
Espacements entre colliers en mètres		Canalisations horizontales		0,50 m	
		Canalisations verticales		< 2,70 m	
				1,00 m	
				< 2,70 m	

5. Demande de branchement et obligations

Documents requis :

- demande de branchement complétée et signée ;
- plan de situation du projet ;
- plan de masse avec les limites de parcelles ;
- réseaux des canalisations (EU, EV, EP) avec :
 - nature du matériau de canalisation ;
 - pente des EU (≥ 3 cm/m) et pente des EP (≥ 1 cm/m) ;
 - section des canalisations et ouvrages accessoires ;
 - l'emplacement et la profondeur au raccordement prévue pour le branchement, au cas où le tabouret ne serait pas déjà en place.

Les eaux pluviales peuvent aussi être évacuées suivant la présence ou non de réseau public vers :

- Le caniveau de la rue pour être dirigées vers des avaloirs du réseau de la commune.

Une pompe de relevage est souvent utile pour évacuer les eaux drainées de fondations ou de sous-sol à niveau plus bas que celui d'un caniveau.

- Un fossé collecteur busé ou non.

Déversements interdits dans les réseaux.

Les produits proscrits parmi d'autres sont :

- Les liquides inflammables ou toxiques.
- Les hydrocarbures et dérivés halogènes ou chlorés.
- Les acides et bases concentrées.
- Les huiles usagées.
- Les produits encrassants : boues, cellulose, colle, goudrons, huiles.
- Les peintures et solvants.
- En général, toute substance pouvant dégager des gaz ou des vapeurs nocives.

Défauts de branchement.

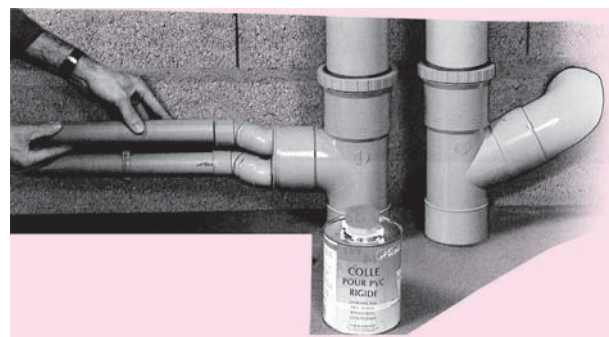
Les immeubles mal ou incomplètement raccordés sont soumis à sanctions ou pénalités sévères.

Exemples de malfaçons en système séparatif :

- Eaux usées se déversant dans le réseau pluvial.
- Eaux pluviales déversées dans le réseau EU.
- Eaux usées s'écoulant dans le caniveau ou dans le fossé, ou dans un puisard.
- Évacuation de machine à laver dans le réseau EP.
- Grille de sol, dans un garage, raccordée aux EP.
- Appareil sanitaire (évier, lave-mains, etc.) non raccordé.
- Eaux de drainage s'écoulant dans le réseau EU au lieu du réseau eaux pluviales.
- Eaux de rampes d'accès de garage ou de terrasses dallées raccordées au réseau EU.

Le système d'évacuation des eaux usées est pratiquement toujours réalisé par chutes séparées en maisons individuelles :

- Une chute pour les eaux d'évier, baignoire, douche, etc.
- Une chute pour les cuvettes de WC.



doc. : NICOLL

Fig. 43 : Vue de chutes verticales séparées

Différents frais et taxes

- **Frais de branchement en maison neuve.**
Ils sont à la charge du propriétaire (facturation au coût réel plafonné).
- **Participation au raccordement à l'égout (PRE).**
Elle est fixée en fonction de la surface hors œuvre nette (SHON). Le montant figure sur l'arrêté de permis de construire délivré par la commune.
À titre indicatif, il est compté un prix moyen de 16 € par m², actualisable chaque année par les communes.
La PRE constitue un droit d'accès au réseau public.
- **Taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS)** dont l'assiette est la SHON.
- **Taxe locale d'équipement (TLE)** dont l'assiette est également la SHON.
- **Redevance intitulée «collecte et traitement des eaux usées».**
Elle est établie en fonction de la consommation d'eau et fait partie de la facture d'eau-assainissement.
Elle sert à la construction et à l'entretien des ouvrages de traitement des effluents.
Cette redevance d'assainissement est appliquée à l'usager dès que le raccord aux égouts est réalisé.
- **Une «redevance pollution»** est aussi ajoutée sur la facture d'eau.

Importance et intérêt des documents graphiques des réseaux enterrés d'eaux usées et d'eaux pluviales

- Ils permettent d'implanter le réseau intérieur des collecteurs avec les émergences nécessaires pour les raccordements d'appareils sanitaires pour les eaux usées (WC, évier, etc.) et l'emplacement des regards pour les eaux pluviales.
- Les évacuations (EU ou éventuellement EP) traversent les murs de soubassement, et les réservations de passage sont à prévoir.
- Les trajectoires des canalisations doivent être indiquées, et les distances réglementaires minimales respectées vis-à-vis des réseaux EDF, GAZ, télécom et d'alimentation en eau potable.
- Les grillages avertisseurs de couleur sont disposés pour chacun des réseaux enterrés afin de les inventorier.
- Les cotes de niveaux des croisements de réseaux sont à répertorier pour le réseau extérieur en cas d'aménagement futur, modification ou réparation qui nécessitent des travaux de terrassement.
- La nature, le diamètre, la profondeur, la pente et l'implantation des canalisations sont requis, et la commune peut demander les plans de recollement intérieurs et extérieurs à l'intéressé pour accord sur le projet.

6. Conception du réseau d'évacuation des eaux usées

Canalisations en matériau adapté

- Les tuyaux en fonte avec emboîture sont surtout utilisés pour les chutes d'eaux vannes.
- Les canalisations en PVC prémachonnées ou non pour les chutes, les descentes et les collecteurs sont les plus utilisées dans le cadre de constructions de maisons.

► Propriétés requises ou comparées :

- résistance mécanique aux chocs;
- résistance à la corrosion, surtout à l'hydrogène sulfuré;
- résistance à l'abrasion et faibles pertes de charges;
- imperméabilité, non-porosité aux gaz, étanchéité aux joints;
- facilité et rapidité d'assemblage par emboîtement;
- non-propagation de flammes (classement M1);
- non-résonance ou amplification de bruit;
- insensibilité aux courants vagabonds pour le PVC;
- pérennité des ouvrages enterrés;
- masse volumique qui influence la pose et les fixations:
 - Un tuyau de fonte de longueur 1 m et de diamètre intérieur 100 mm, en série mince, pèse 13 kg.
 - Un tube d'assainissement en PVC de diamètre nominal 100 mm, pèse 1,45 kg (9 fois moins que la fonte mince).
- performance acoustique aux bruits d'équipement.

Pente suffisante pour les collecteurs principaux d'allure horizontale

- Chaque collecteur principal collecte les chutes d'eaux vannes et tuyaux de descente d'eaux usées d'un pavillon pour évacuer les effluents directement vers l'égout.
- Une pente de 3 cm/m est prescrite pour les eaux usées chargées.

En cas de contrainte particulière, 2 cm/m peuvent être tolérés.

- Le diamètre courant des chutes et des collecteurs principaux est en général de 100 mm ou plus rarement de 125 mm suivant les débits, en fonction du nombre et des appareils collectés.

Prise en compte de la dilatation

- Il s'agit de la traversée des planchers en béton armé et de celle des murs extérieurs ou intérieurs.
- La dilatation du PVC est d'environ 0,7 mm par mètre pour un écart de température de 10 °C.

Exemple : sur un tube en PVC, de longueur 3 m, la dilatation sera de 2,1 mm.

- Les manchons de dilatation sont à prévoir en fonction des points fixes (colliers, embranchements, encastrement, etc.).
- Les fourreaux avec jeu colmaté en matériau inerte et souple sont préconisés pour les traversées des planchers et des murs.

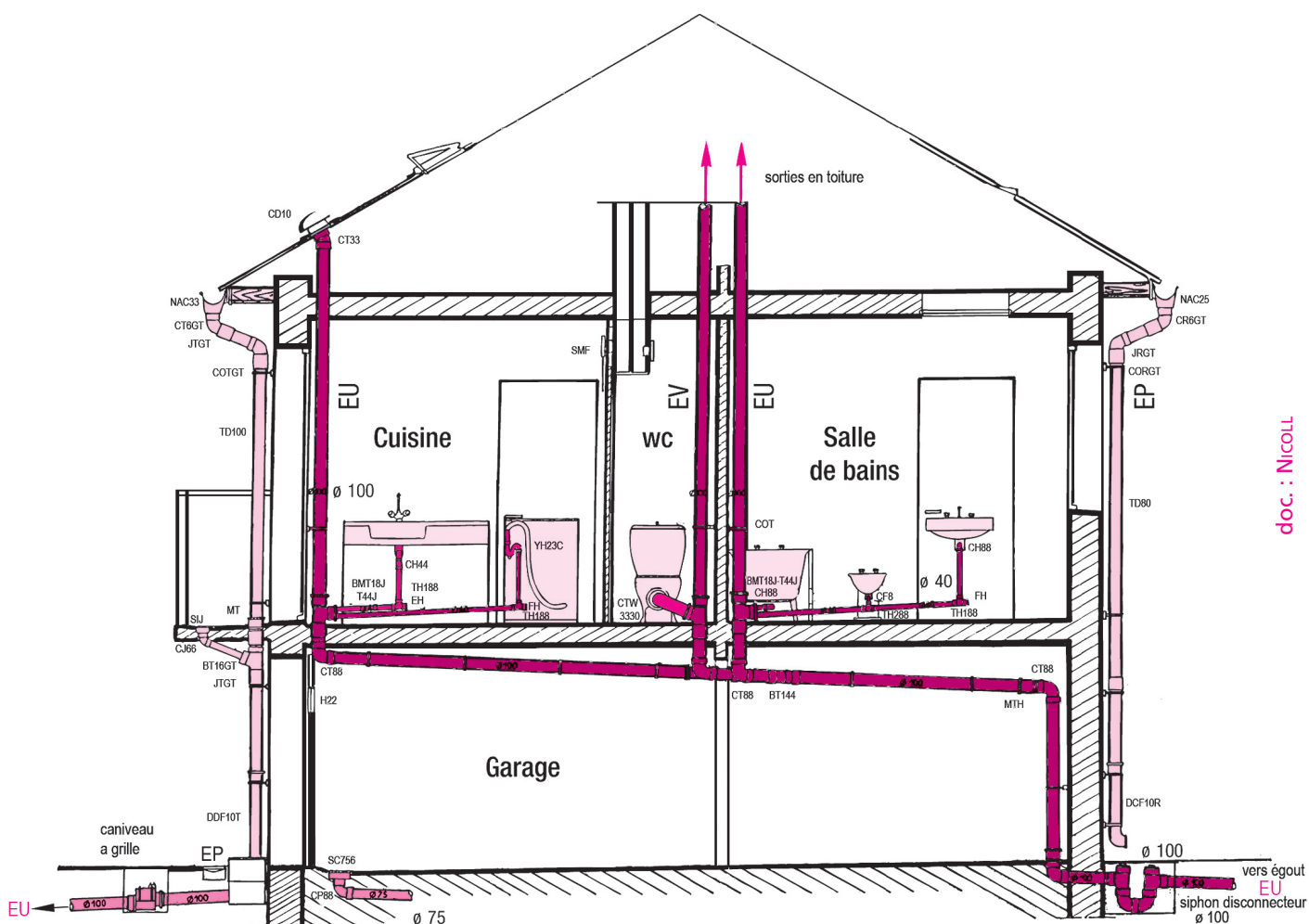


Fig. 44 : Installation par colonnes séparées (EU et EV) et collecteur principal (EU + EV)

Trajectoire des conduites

- Le projeteur qui décide de l'implantation tient compte nécessairement :
 - de la position des appareils dans les pièces;
 - du passage des collecteurs d'allure horizontale soit en apparent ou en partie masquée;
 - des jonctions ou des raccords par coudes ou culottes;
 - de la position des chutes depuis le niveau du plain-pied aux combles et à la sortie de ventilation primaire sur le toit;
 - des pièces sanitaires qui peuvent être superposées pour faciliter le passage rectiligne des chutes, prévoir leur accessibilité et leur habillage éventuel par panneaux démontables;
 - des gaines techniques, des placards, de façonnage de pans coupés, des pièces sanitaires (WC et douches).
- Il est nécessaire de prévoir, dans le gros œuvre, les réservations de passage des chutes, des descentes et leur accès facile en cas d'incident ou de modifications d'aménagement intérieur.
- La mise en place du réseau enterré est souvent à la charge de l'entreprise du gros œuvre, qui dispose du plan de canalisations enterrées avec implantation des émergences des collecteurs.

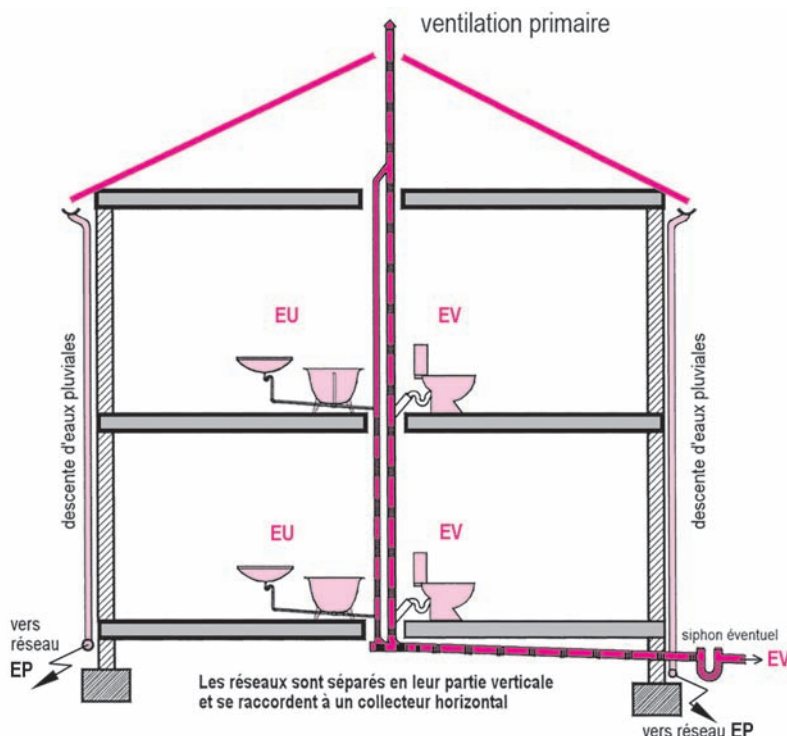


Fig. 45 : Chutes séparées en position centrale

Système d'aération-ventilation des conduites verticales

- La ventilation haute des colonnes est obligatoire.
- Elle a pour but d'éviter :
- La mise en pression de l'installation d'assainissement avec un risque de refoulement des eaux usées vers le logement en cas, par exemple, de nettoyage par hydrocurage.
 - La mise en dépression qui vide les siphons de leur garde d'eau avec aménée d'odeurs.
 - Les chutes d'eaux vannes et les descentes d'eaux usées sont prolongées impérativement hors du comble, avec sortie en toiture protégée contre les entrées d'insectes ou d'oiseaux.
- Les clapets d'aération sont admis dans les combles et dans les pièces avec ventilation (salle de bains, WC, cuisine).
 - Les installateurs, dans leur pratique, donnent toujours priorité aux ventilations primaires débouchant en toiture plutôt qu'aux aérateurs.

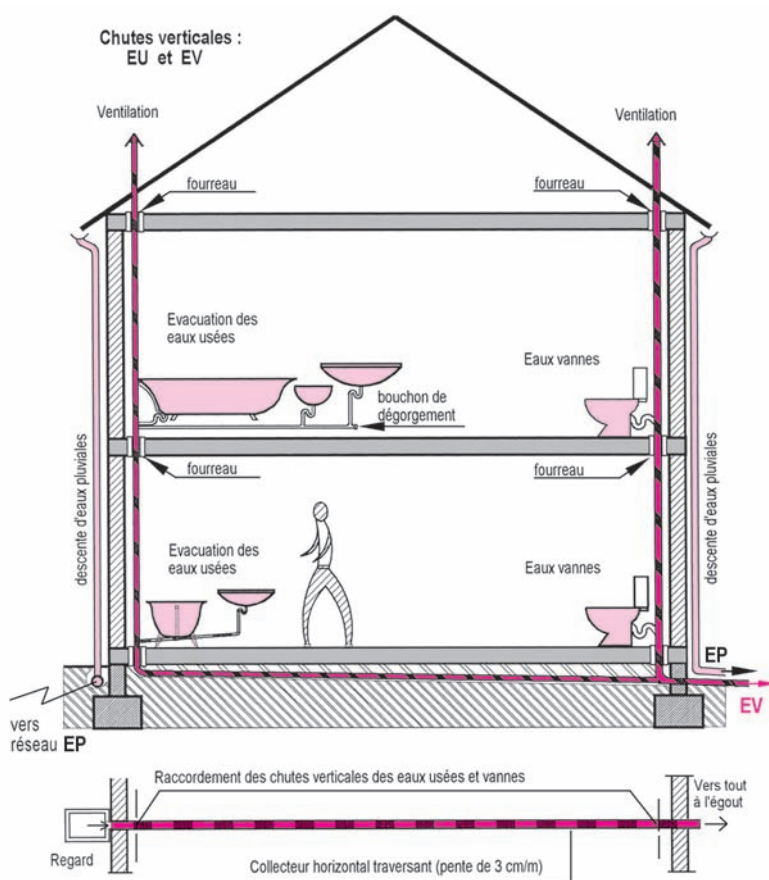


Fig. 46 : Chutes disposées en position latérale avec chacune une ventilation

Exemples d'utilisation de clapets d'aération

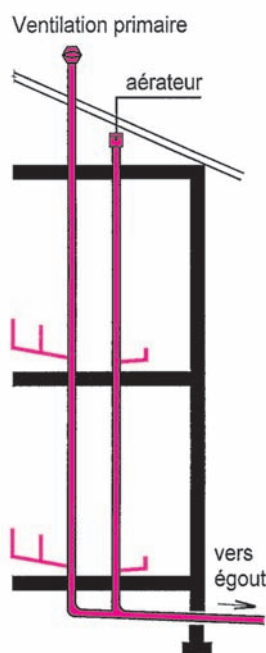


Fig. 48 : Clapet d'aération en comble

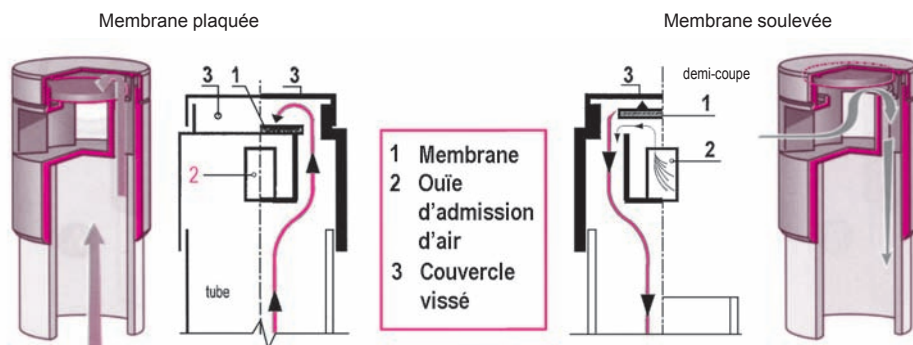


Fig. 47 : Aérateur à membrane

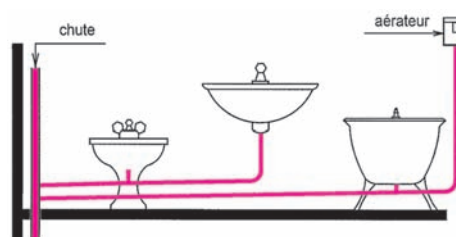


Fig. 49 : Exemple d'utilisation d'aérateur de petit diamètre en bout de canalisation de grande longueur

Fonctionnement

Le dessus de la membrane est en contact avec l'air de la chute.
Le dessous de la membrane est en contact avec l'air ambiant.
La chute se trouve obturée et empêche la sortie d'odeurs.
Lors d'une vidange, la dépression soulève la membrane et l'air entre par les ouïes pour éviter tout désamorçage de siphon.

Extrait de descriptif : évacuations des eaux usées

► Petites évacuations

Les raccordements de siphons des appareils aux chutes ou attentes au sol seront réalisés en tube PVC M1 assemblé par collage et fixé par colliers.

La pente des canalisations d'allure horizontale sera au minimum de 2 cm/m.

Des tampons de dégorgement seront mis en place en extrémité des tés pied-de-biche afin de faciliter un éventuel tringlage des canalisations.

► Chutes eaux usées - eaux vannes (fig. 50)

Les évacuations seront en tube PVC M1, fixé par colliers plastiques aux parois des gaines techniques.

Les canalisations verticales regroupant les eaux usées et les eaux vannes seront de type Nicoll Chutunic de diamètre 100 mm, avec nervures hélicoïdales en paroi interne.

La libre dilatation des canalisations devra être assurée dans les traversées de plancher et par utilisation de manchons de dilatation en fonction des points fixes.

Les traversées de plancher seront réalisées en matériau isolant type Sonobel ou équivalent.

Les raccords seront installés de manière à éviter les jonctions dans les épaisseurs de parois.

À chaque niveau, les vidanges des appareils raccordés en réseau vertical seront collectées par l'intermédiaire d'une culotte à fût long.

Elle sera composée d'un manchon de dilatation, d'une branche de diamètre 100 mm à 67°30 pour les WC, et une ou deux branches à 87°30, avec tampon de réduction disposant d'opercules de diamètres 32, 40 et 50 mm.

Toutes les chutes comporteront en tête une ventilation primaire assurée par un chapeau de ventilation sur le toit.

doc. : Nicoll

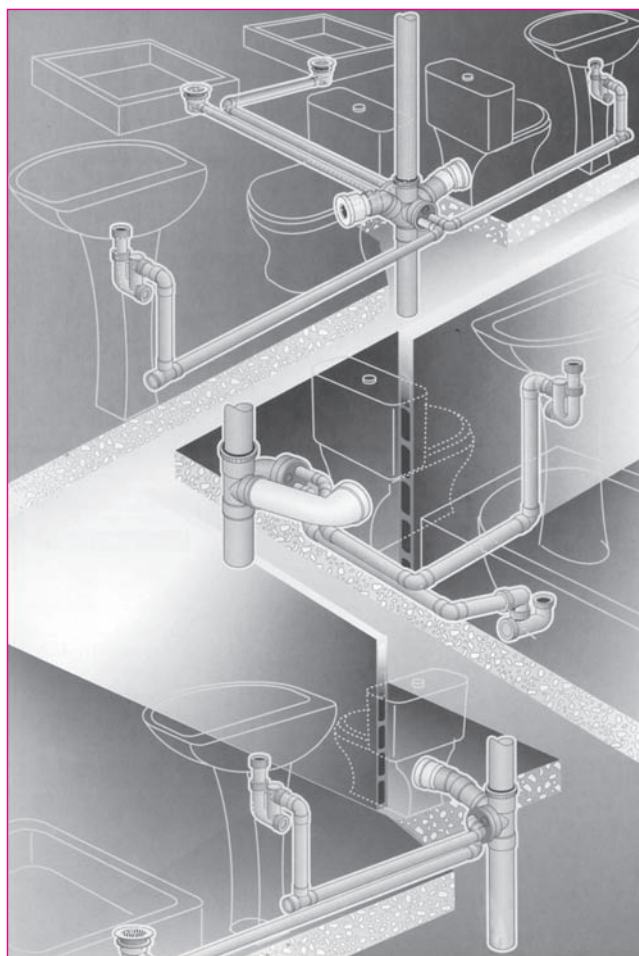


Fig. 50 : Système « Chutunic »

Protection contre les nuisances

• Contre les odeurs

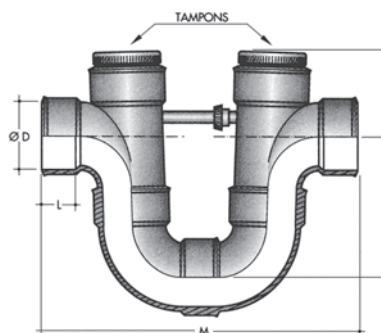
- Tous les appareils sanitaires sont équipés d'un siphon avec une garde d'eau de 50 mm pour éviter les odeurs et les gaz nauséabonds.
- Un siphon disconnecteur est préconisé entre le tabouret de branchement et les évacuations intérieures pour empêcher les remontées d'odeurs en provenance de l'égout public.

Il est obligatoire dans certaines communes et il fonctionne sur le même principe que les siphons classiques.

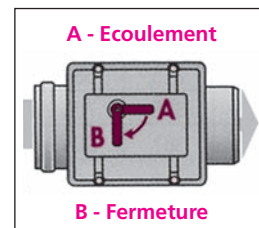
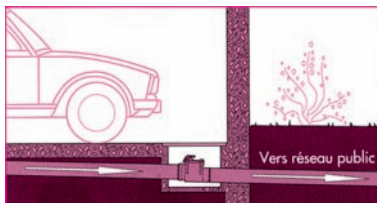
• Contre les débords d'eau

Les appareils sanitaires (lavabos, baignoires, évier, etc.) doivent être munis d'un orifice de trop-plein pour éviter les dégâts des eaux en cas de débord lors de soutirage.

Fig. 51 :
Siphon disconnecteur à deux tampons et d'extrémités type femelle/femelle



doc. : NICOLL



Préconisation d'anti-refoulement

• Risque éliminé

La mise en place d'un clapet anti-retour interdit toute remontée des eaux de l'égout public vers le réseau intérieur.

- Le clapet anti-retour se positionne en terrain privé, en un endroit accessible dans un regard proche du tabouret de branchement. Il se prescrit pour les eaux usées, mais aussi pour les eaux pluviales pour empêcher tous les désordres en cas de refolement par engorgement ou mise en pression du réseau public.
- Le sens d'écoulement doit être respecté lors de sa mise en place.

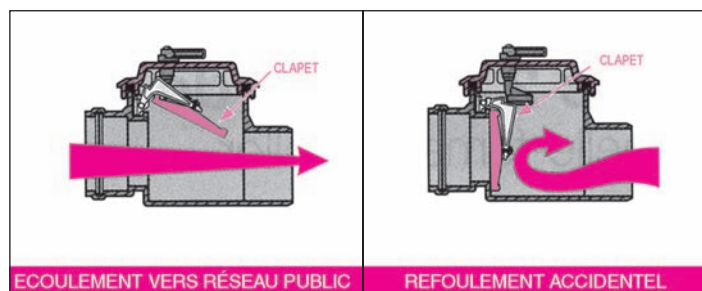
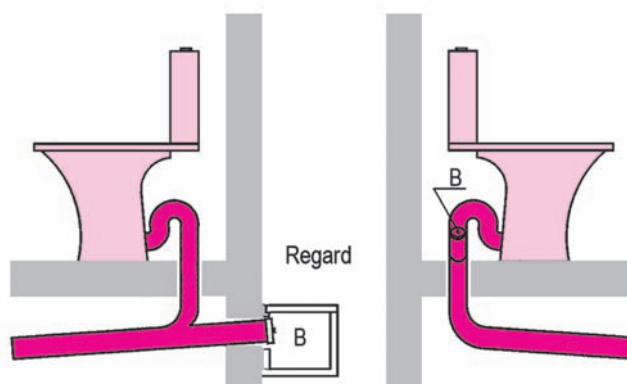
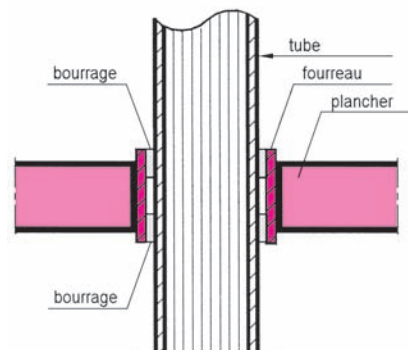


Fig. 52 : Clapet anti-retour et son rôle

Maintenance facile du réseau

- La boîte de branchement assure un écoulement direct, et le tabouret permet d'en effectuer le contrôle et aussi d'intervenir par hydropression de part et d'autre de la boîte de branchement.
- Le siphon disconnecteur sert d'avant-garde et permet de vérifier le bon écoulement vers l'égout. En cas d'obstruction, il est facile d'accès et permet d'intervenir sans faire appel aux services communaux.
- Les fourreaux, dans les traversées de murs et de planchers, contribuent à la bonne tenue du réseau avec limitation des déformations des tubes.
- Des bouchons de dégorgement peuvent se prévoir à l'intérieur pour les chutes, et à l'extérieur pour les collecteurs principaux d'allure horizontale, afin de pouvoir effectuer un tringlage en cas d'incident.
- Le tracé le plus rectiligne possible en réseau enterré est donné en priorité aux collecteurs d'eaux vannes.
- Les conduites enterrées seront placées sur un sol stabilisé pour réduire les tassements qui pourraient contrarier la pente initiale prévue.

Fig. 53 :
Fourreau de traversée de plancher ou de mur



Bouchon de dégorgement B
placé côté extérieur

Bouchon de dégorgement B
placé côté intérieur

Fig. 54 : Bouchons de dégorgement

7. Diamètres usuels des évacuations en PVC

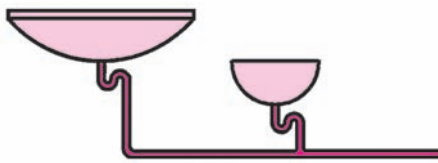
Sanitaires isolés

Lavabo–Vasque–Bidet–Lave-mains–Chauffe-eau: Ø32
Baignoire–Douche–Évier–Lave-linge–Lave-vaisselle: Ø40
WC: Ø80; 90; 100.

Sanitaires groupés

Fig. 55 : Lavabo + bidet

Appareils sanitaires avec évacuation Ø 32 mm commune.

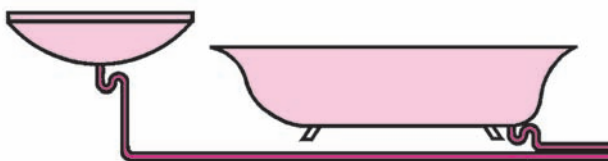


Ø 32

Fig. 56 : Lavabo + baignoire

Évacuations séparées:

- Ø 32 mm pour le lavabo,
- Ø 40 mm pour la baignoire.

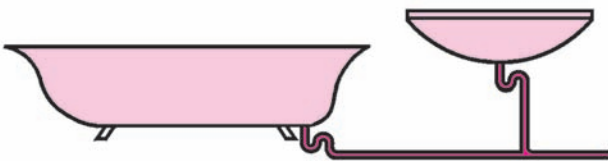


Ø 40
Ø 32

Fig. 57 : Baignoire + lavabo

Évacuation commune:

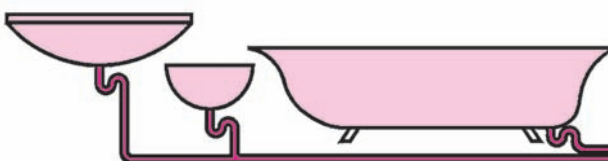
Ø 50 mm pour {lavabo + baignoire}.



Ø 50

Fig. 58 : Lavabo + bidet + baignoire

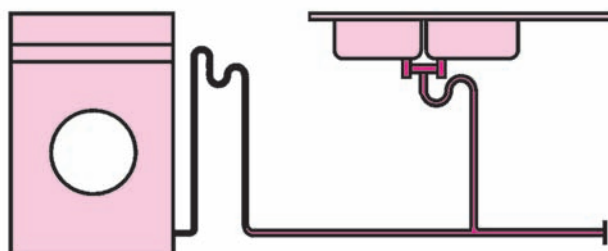
- Ø 40 mm pour {lavabo + bidet},
- Ø 40 mm pour l'évacuation de la baignoire.



Ø 40
Ø 40

Fig. 59 : Machine à laver + évier

Ø 40 mm en évacuation commune.



Ø 40

Remarques:

- La pente recommandée est de 1 cm/m au moins pour une évacuation individuelle, et de 1 à 2 cm/m pour des évacuations d'appareils groupés. Une trop faible pente peut avoir pour conséquence une évacuation réduite des déchets, et une trop forte pente peut provoquer des bruits de fonctionnement, ainsi que le désamorçage des siphons.
- Les diamètres indiqués sont les diamètres extérieurs du commerce pour les évacuations verticales ou à faible pente sur l'horizontale.
- Le système d'évacuation des eaux usées comporte une ventilation primaire, assurée par la chute verticale collectrice prolongée avec un débouché à l'extérieur pour éviter tout siphonnage des appareils.

Ce document est la propriété exclusive de bagi alfred (chrbl6192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:52

9. Configurations d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments

Systèmes pour les eaux usées d'après document NF EN 12056-2.

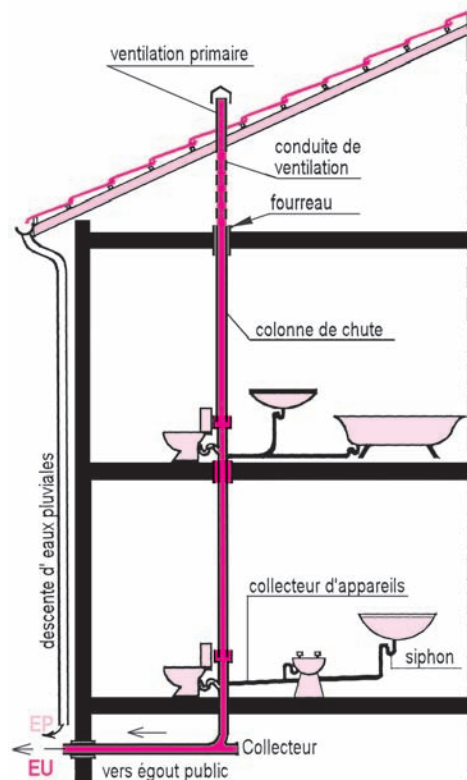


Fig. 61 : Installation à ventilation principale

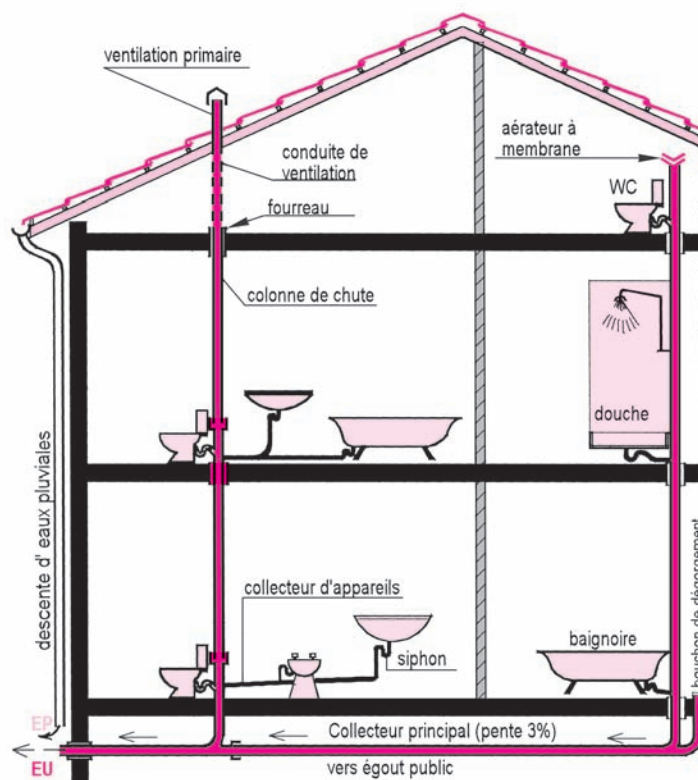


Fig. 62 : Installation à ventilation principale + soupapes d'aération

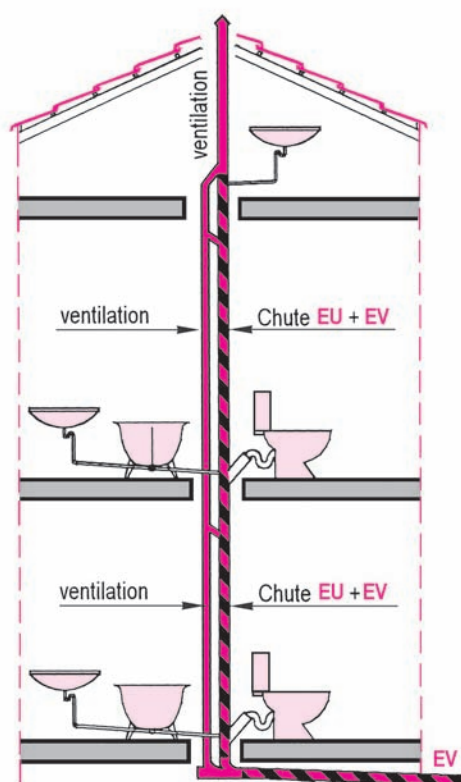


Fig. 63 : Colonne de chute et conduite de ventilation secondaire séparée

La maîtrise de la pression dans la colonne de chute est assurée par l'amenée d'air soit par :

- la conduite de ventilation séparée avec piquages sur la chute des eaux vannes (cf. fig. 63)
- des conduites de ventilation secondaire des appareils (cf. fig. 64)

Comme alternatives, des soupapes d'aération peuvent être installées et dans ce cas, elles sont à dimensionner en fonction des débits des appareils sanitaires.

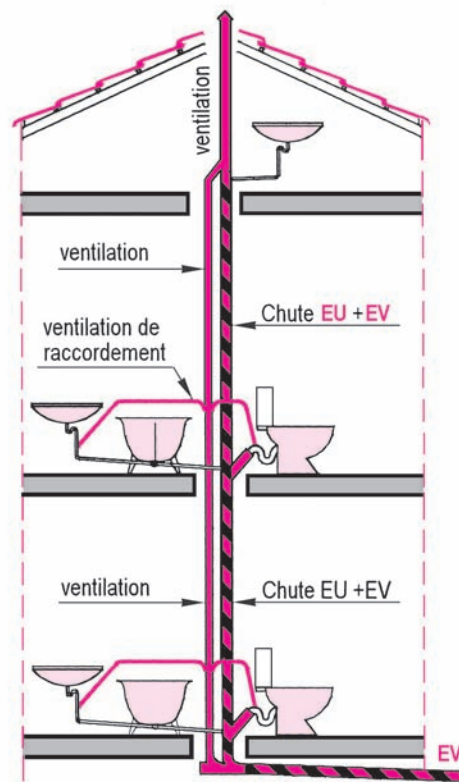


Fig. 64 : Conduites de raccordement avec ventilation secondaire

10. Exemples simples d'implantation de réseau enterré d'eaux usées

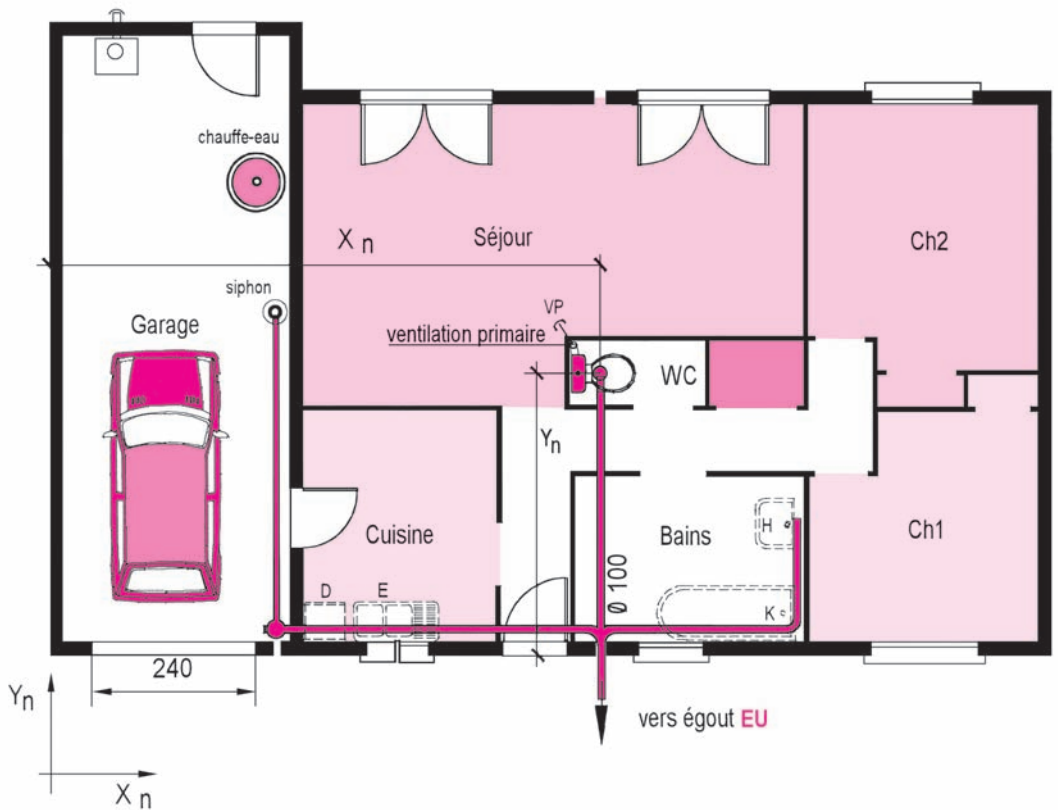


Fig. 65 : Schéma d'implantation du réseau enterré en tubes de PVC diamètre 100 mm

- Choisir comme origine un angle de bâtiment
Repérer les sorties des évacuations A; B; C; K
Prendre des axes rectangulaires pour les coordonnées suivant X et Y
Déterminer les coordonnées Xn et Yn pour chaque embranchement
- A machine à laver
B ballon ECS
C bonde siphon
D lave-vaisselle
E évier
VP ventilation primaire
- F WC
G bidet
H lavabo
K baignoire
Ar clapet aérateur anti siphonnage

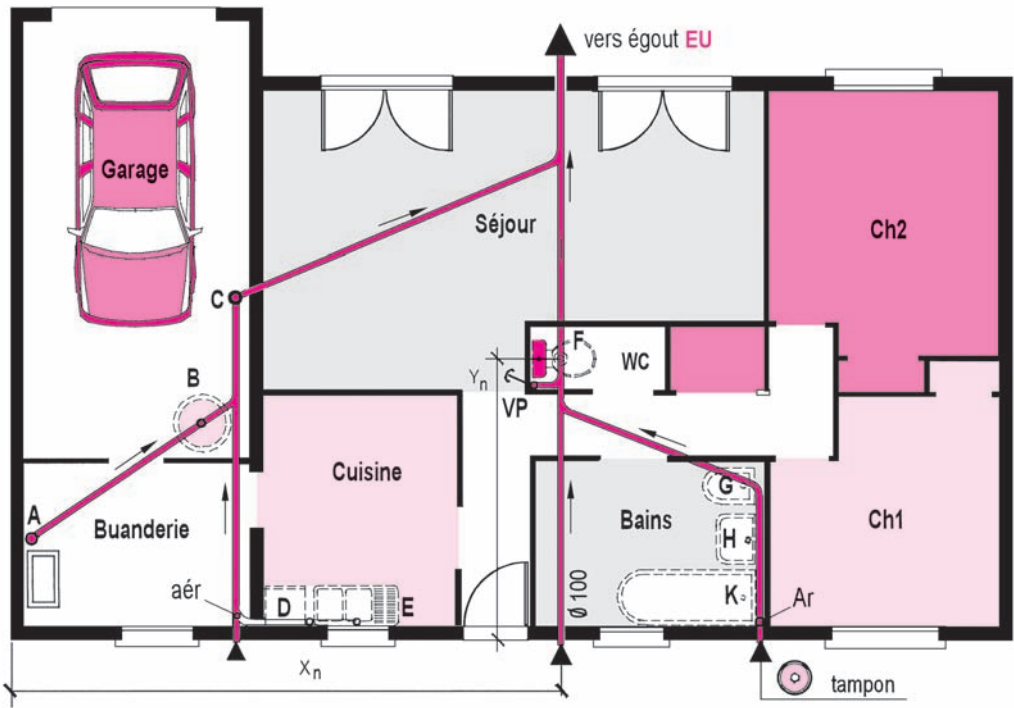


Fig. 66 : Évacuations enterrées avec tampons extérieurs pour dégorgeement éventuel

11. Visualisation de réseaux séparés d'eaux usées et d'eaux pluviales

Le plan d'exécution des canalisations mentionne, entre autres :

- les cotes d'implantation des regards et des changements de direction;
- la pente des canalisations et le diamètre des tubes PVC;
- l'indication des profondeurs par rapport à un niveau de référence;
- les accessoires à utiliser et leur référence.

Fig. 67a

Accessoires de pose :

MF : mâle-femelle
FF : femelle-femelle

-culottes
-branchements
-coudes

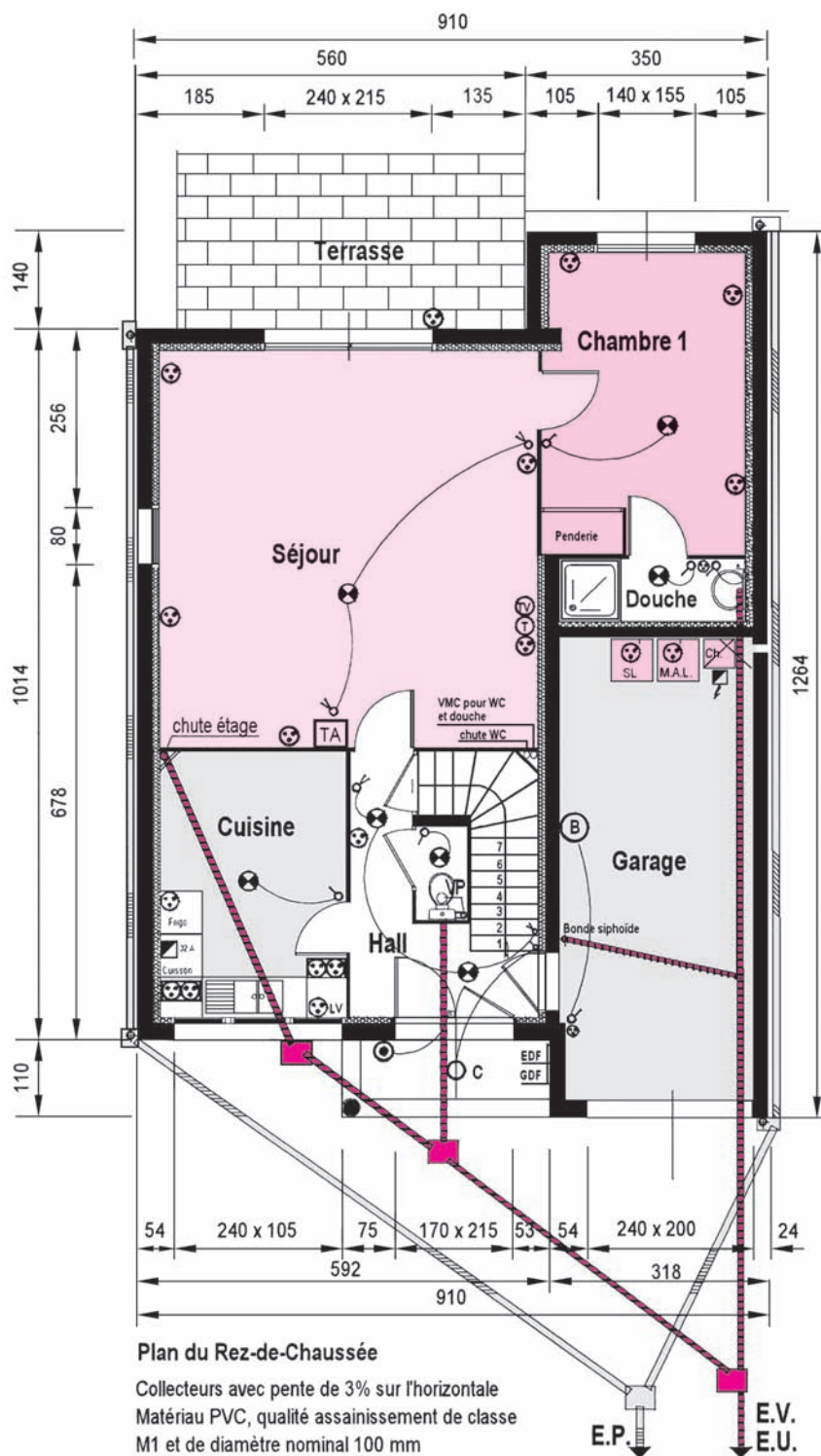
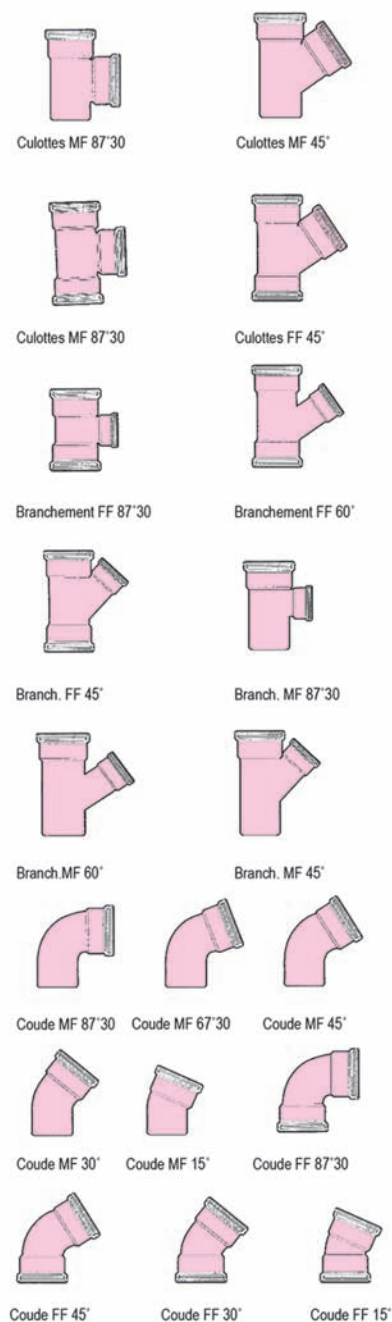


Fig. 67 : Schéma d'implantation des eaux vannes et des eaux pluviales

12. Déroulement de la mise en œuvre du réseau enterré sous dallage

1. État d'avancement des travaux: les murs de soubassements sont réalisés.
2. Remblayer contre les murs de fondation par couches soigneusement tassées.
3. Effectuer l'implantation du réseau de canalisation suivant plan qui doit préciser: les caractéristiques des tubes, les diamètres, la pente minimale, les cotes d'implantation.
4. Creuser les rigoles nécessaires avec fond de fouille arasé à 0,10 m au-dessous de la cote prévue de la génératrice inférieure du tuyau.
5. Régler un lit de sable avec une pente d'au moins 2 cm/m.
6. Prévoir des fourreaux de traversée de murs.
7. Assembler les tubes par collage à froid avec adhésif à solvant fort et disposer les raccords (branchement et coudes) appropriés pour le réseau et les attentes qui serviront à l'évacuation des eaux vannes ou usées des appareils sanitaires. Une obstruction provisoire est nécessaire sur chaque émergence.
8. Effectuer le remblai avec du sable de carrière autour de la canalisation.
9. Exécuter le dallage proprement dit: la forme, la couche de sable l'isolant le film d'étanchéité, l'armature, le béton de la dalle.

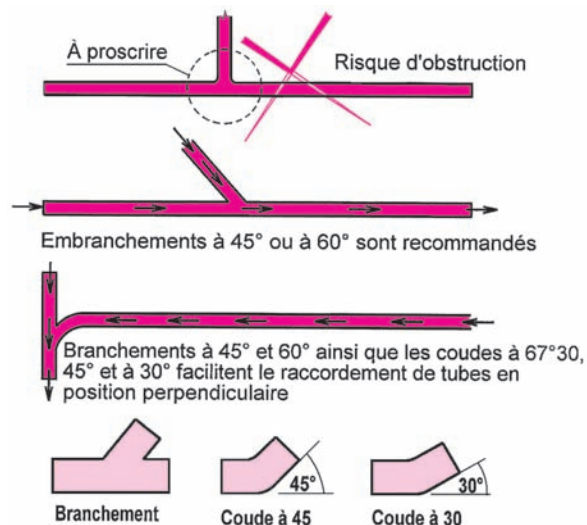


Fig. 68 : Préconisations et accessoires de raccordement à des collecteurs principaux d'allure horizontale

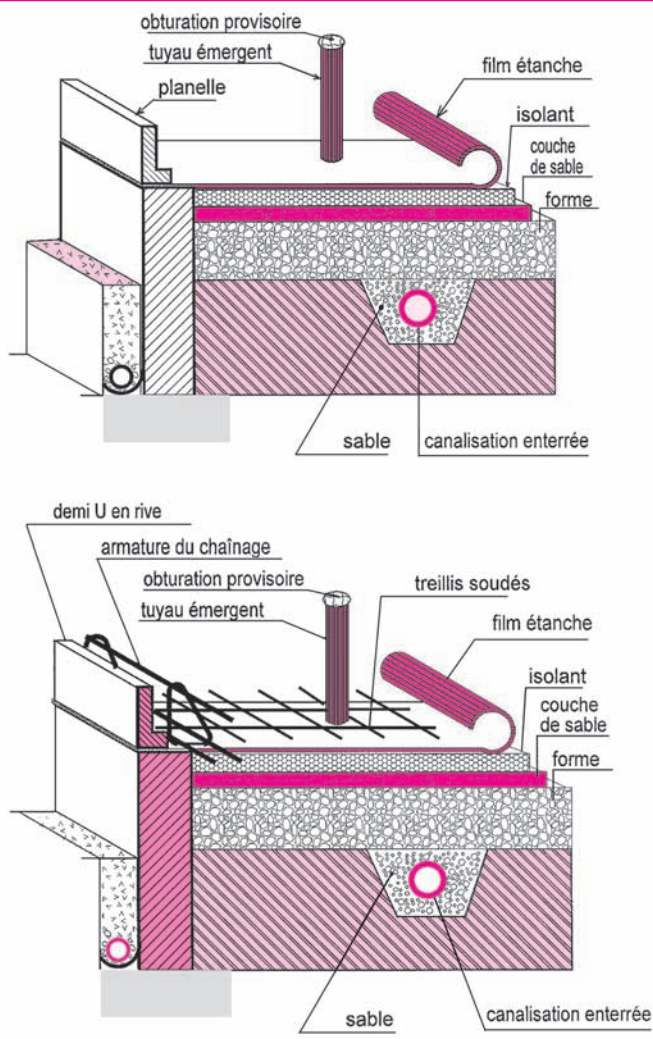
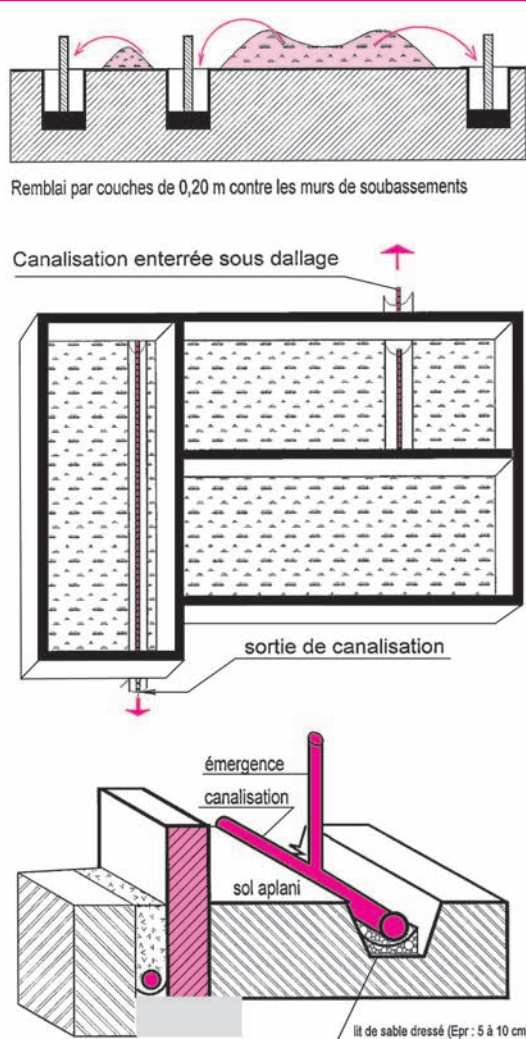


Fig. 69 : Mise en œuvre des canalisations enterrées sous le dallage en béton armé

13. Regards d'eaux pluviales en PVC

Constitution :

Corps monobloc avec emboîtures femelles de diamètre 100 mm obturées au moulage et à découper à la demande à l'aide d'un cutter.

Dimensions intérieures : 25 x 25 x 20 ou 30 x 30 x 30 (cm).

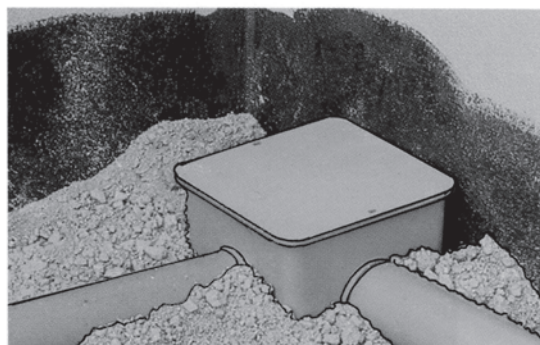
Réhausse de hauteur 10 cm.

Couvercle piéton clipsable pour tube de 80 et 100 mm ou grille PVC résistante à une charge de 1,5 tonne.

Fig. 70 : Utilisations et mise en œuvre



En pied de chute avec couvercle piéton.



En regard de parcours.

doc. : NICOLL



1 En fonction du niveau des évacuations et du sol fini, établir une base en sable damé ou béton maigre.



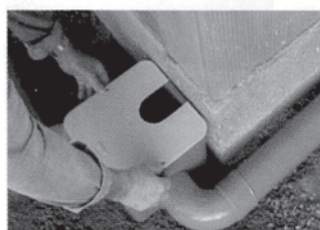
2 Dégager au couteau les emboîtures à utiliser.



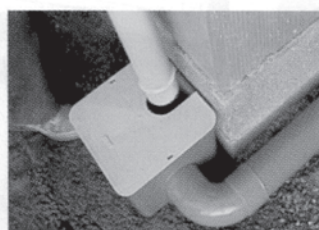
3 Mettre en place le regard dans l'axe de la descente E.P. Éventuellement le surmonter d'une ou plusieurs réhausse.



4 Raccorder les entrées éventuelles et sorties.



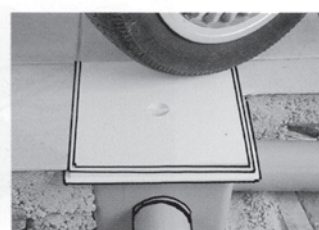
5 Découper sur le couvercle l'entrée à utiliser Ø 80 ou 100 suivant le tube de descente. Le mettre en place...



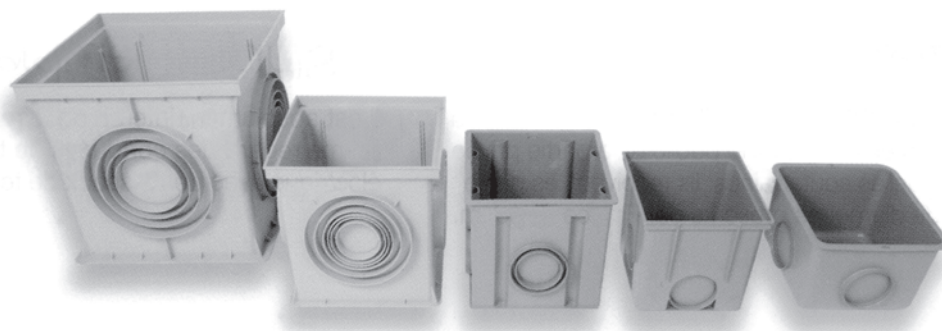
6 ...ainsi que le dauphin.



7 L'emploi de réhausse augmente la hauteur de 10 cm.



8 Bétonner pour une résistance jusqu'à 1,5 T par roue avec tampon TR30(S) ou grille GR30(S).



Chapitre 16

Projets de pavillon avec réseaux EU, EV, EP

Projet 1 : Maison de plain-pied et plan des canalisations

1. Profil du terrain à bâtir et plan de masse
2. Plans du rez-de-chaussée et du soubassement
3. Plan des canalisations enterrées EU-EP
4. Visualisation de la mise en place de canalisations enterrées

Projet 2 : Pavillon à étage de type 4A

1. Plan partiel du lotissement et du lot n° 2
2. Plan de masse
3. Élévation des façades
4. Vues en plan : RDC et étage
5. Extrait de descriptif gros œuvre
6. Extrait de descriptif plomberie-assainissement
7. Lecture des plans du bureau d'étude des fluides
8. Système d'évacuation à colonne de chute unique
9. Visualisation des évacuations des appareils sanitaires
10. Ventilation haute des colonnes de chutes
11. Évacuation des eaux de pluie

Note sur l'assainissement non collectif

PROJET 1 : MAISON DE PLAIN-PIED ET PLAN DES CANALISATIONS

1. Profil du terrain à bâtir et plan de masse



Fig. 1 : Profil A

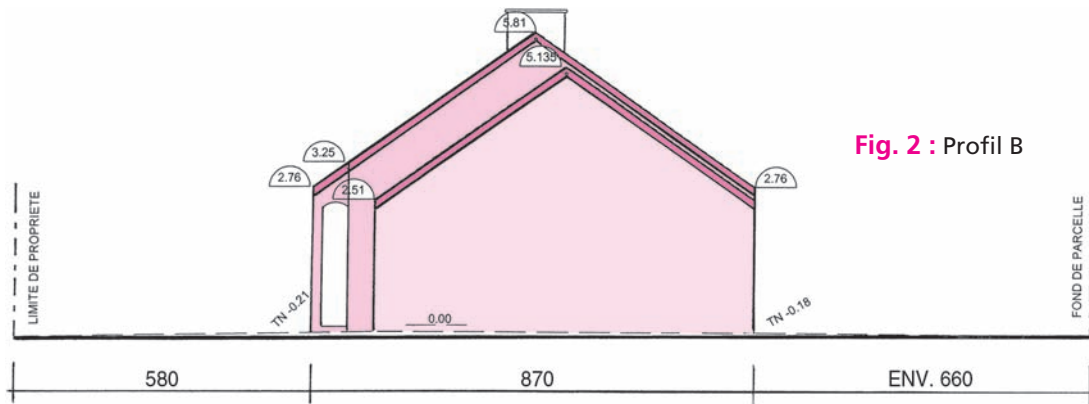


Fig. 2 : Profil B

COUPES SUR TERRAIN

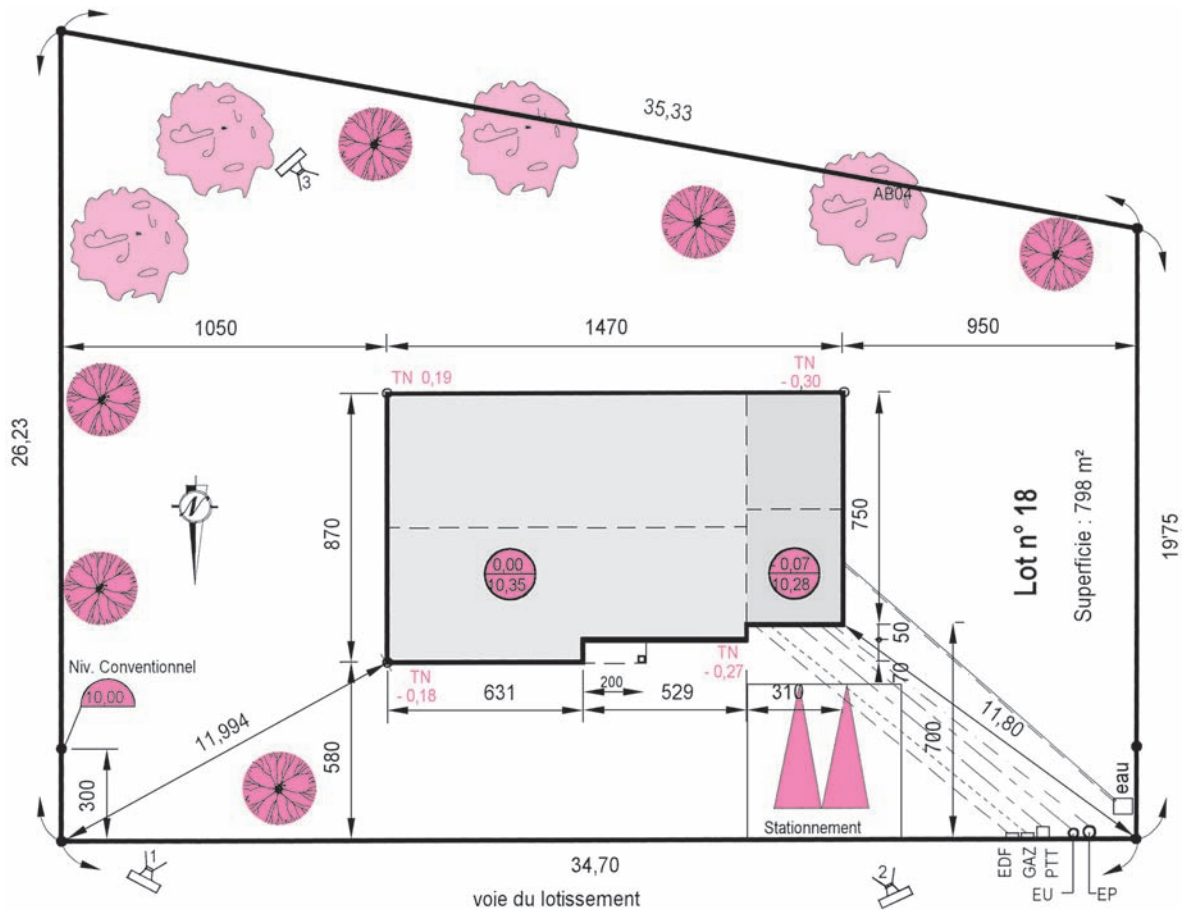


Fig. 3 : Plan de masse avec position des boîtes de branchement EU et EP

2. Plan du rez-de-chaussée et du soubassement

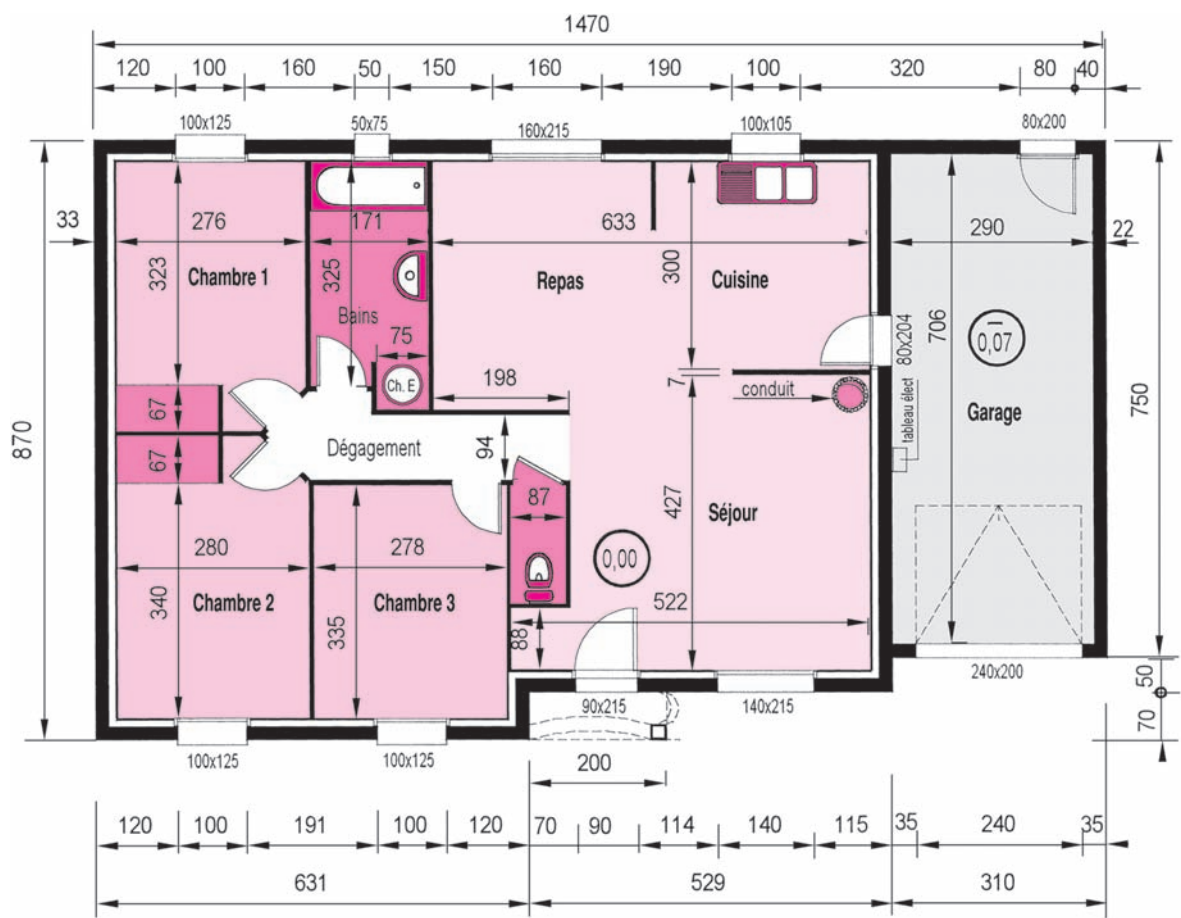


Fig. 4 : Plan du rez-de-chaussée avec l'emplacement des appareils sanitaires

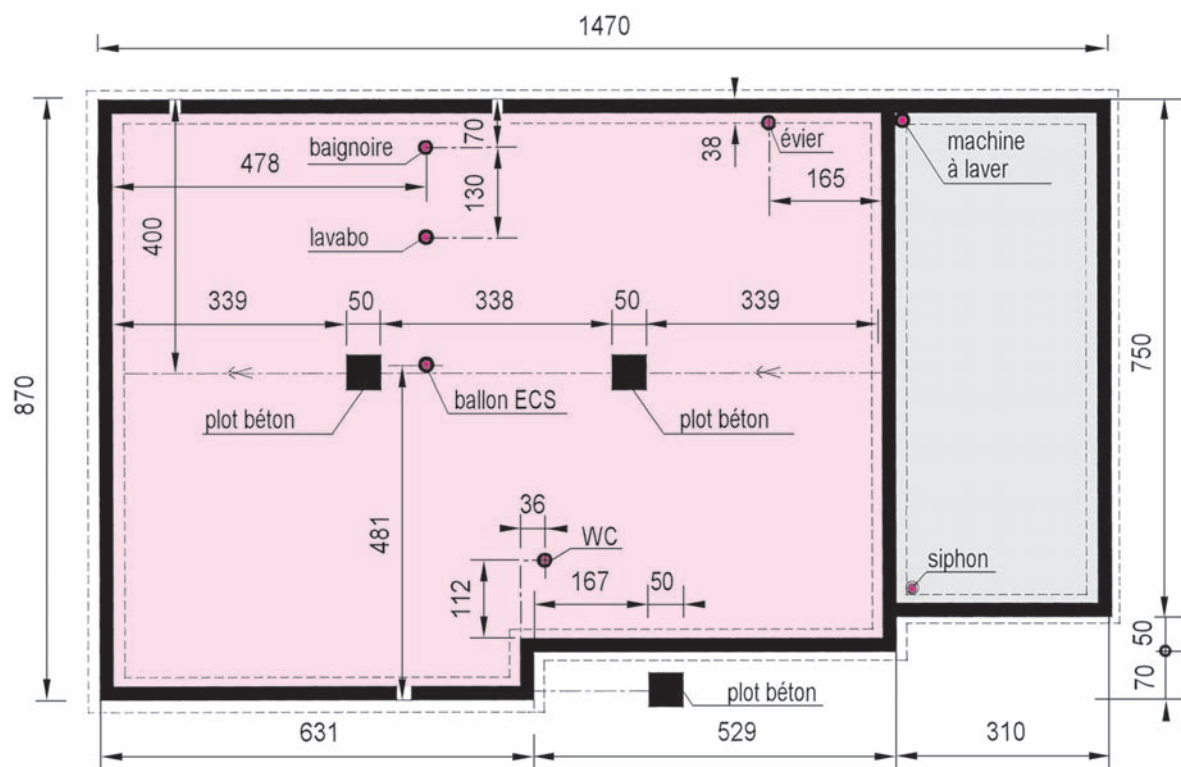


Fig. 5 : Plan de fondations par semelle et repérage des évacuations EU-EV

3. Plan des canalisations enterrées EU-EP

Les données sont fournies par les plans précédents afin de positionner les émergences, les boîtes ou regards de branchement du réseau aux changements de direction.

Les implantations s'effectuent en général par coordonnées rectangulaires (en X et en Y et par cotes cumulées) à partir d'une origine choisie au départ.

Les altitudes prennent référence sur les profils établis du terrain naturel (TN) aux abords de la construction et sur le niveau du sol fini.

Les coordonnées de changement de direction ou autres points utiles sont indiqués sur le tableau ci-contre avec les cotes (coordonnées et niveaux).

Cotes d'altitudes du sol en surface et des canalisations

Niveau de référence : sol fini 0,00				Pente 3cm/m	Pente 1cm/m
Point	x	y	Niveau sol	Fil d'eau EU	Fil d'eau EP
A	0,00	0,00	-0,18	/	-0,70
B	0,00	-8,70	+0,19	/	-0,40
C	14,70	-8,70	-0,30	/	-0,55
D	14,70	-1,20	-0,12	/	-0,65
E	8,80	-0,70	-0,15	/	-0,60
F	7,30	0,70	-0,15	-0,60	/
G	15,00	2,90	-0,35	/	-0,70
H	22,60	5,80	-0,60	-1,05	-1,10

Le plan des canalisations s'établit en tenant compte :

- des niveaux du terrain suivant les profils représentés fig. 1 et fig. 2
- des trajets prévus depuis les abords jusqu'aux collecteurs communaux et figurés sur le plan de masse (fig. 3)
- de l'emplacement des divers appareils sanitaires (évier, lavabo, WC etc) du plan du rez-de-chaussée (fig. 4)
- du plan de fondations avec le repérage des émergences (fig. 5)
- du descriptif et des prescriptions techniques du lot canalisations enterrées

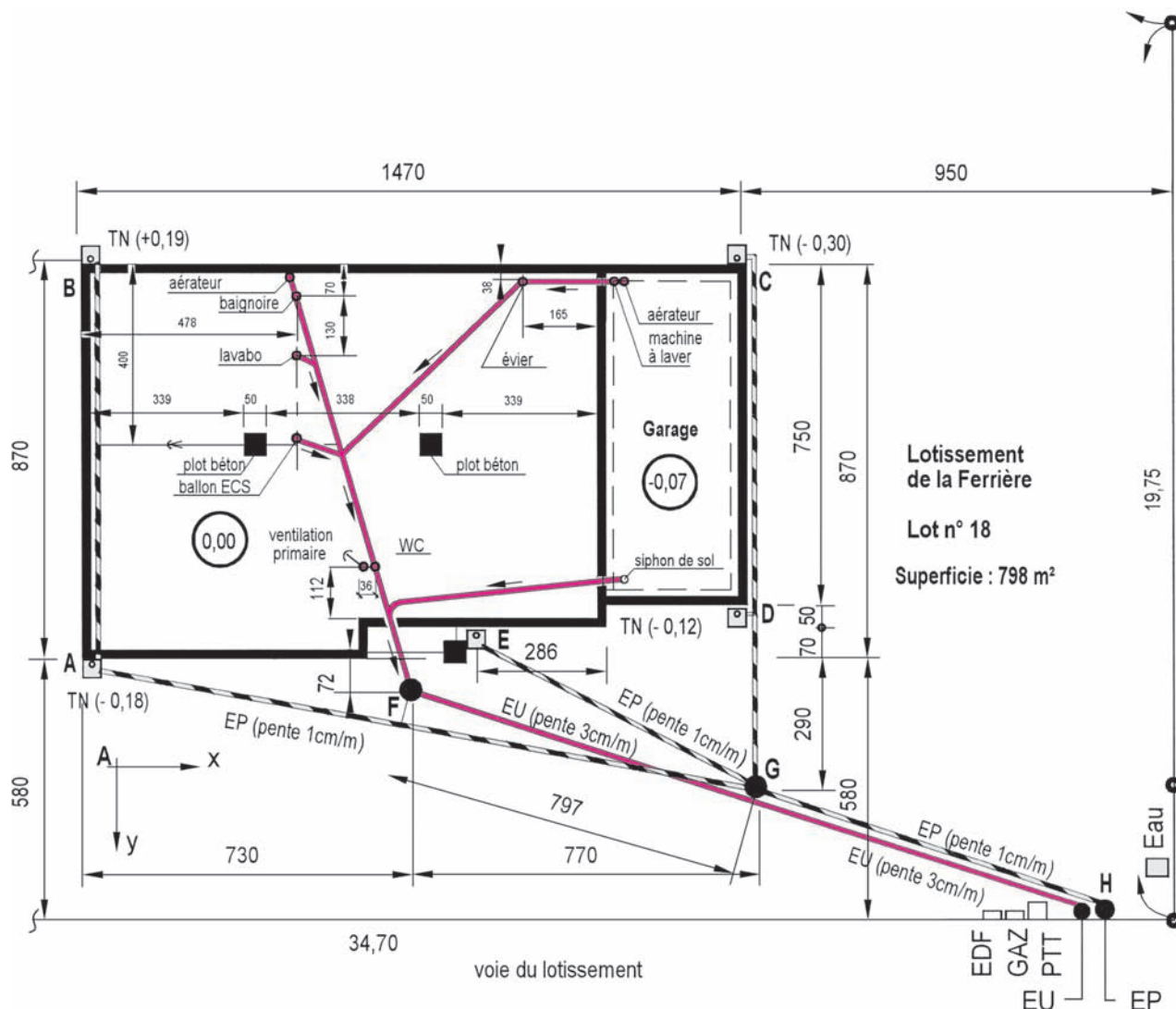


Fig. 6 : Implantation des canalisations d'évacuation des eaux vannes, usées et pluviales

4. Visualisation de la mise en place de canalisations enterrées

Travaux préalables effectués dans le cas d'un dallage sur terre-plein

- Les murs de soubassement sont réalisés.
- Le sol est décapé, prêt à recevoir la forme constituée par un mélange de granulats de 0/40 mm et d'épaisseur minimum 20 cm pour servir d'assise à la dalle BA.
- Le tracé des canalisations s'effectue par mesurage, cordeaux d'alignement, piquets repères pour les sorties de tubes.
- Le terrassement des rigoles doit permettre la mise en place des tubes PVC en tenant compte de l'assise et du remblai latéral.

Pose des tuyaux PVC Ø100 mm

- Fond de rigole aplani à 10 cm en dessous de la partie inférieure du tube.
- Lit de pose d'épaisseur 10 cm environ, avec du sable de carrière dressé avec pente de 3 cm/m.

- Assemblage des tubes, coudes et embranchements par collage à froid, avec un adhésif à solvant fort :

- dépolir les parties à assembler à la toile émeri ;
- dégraisser les surfaces avec un décapant ;
- appliquer l'adhésif au pinceau à l'entrée de l'emboîture et sur la totalité du bout mâle ;
- assembler immédiatement les éléments en poussant à fond ;
- enlever l'excédent d'adhésif avec un chiffon ;
- placer un bouchon provisoire ou embout protecteur d'extrémité.
- vérifier la position de l'émergence et la stabiliser si besoin.

- Remblaiement

- caler en matériau fin (sable) autour du tube ;
- remblayer ensuite par couches soigneusement compactées ;
- ne pas bloquer la conduite dans un mur et placer des fourreaux si nécessaire.

Fig. 7 :
Pose des
canalisations en
PVC avant
réalisation de la
dalle BA sur terre-
plein



Fig. 8 :
Émergences
EU et EV suivant
plans d'exécution
pour raccorder
les chutes et les
appareils
sanitaires



PROJET 2 : PAVILLON À ÉTAGE DE TYPE 4A

1. Plan partiel du lotissement et du lot N° 2

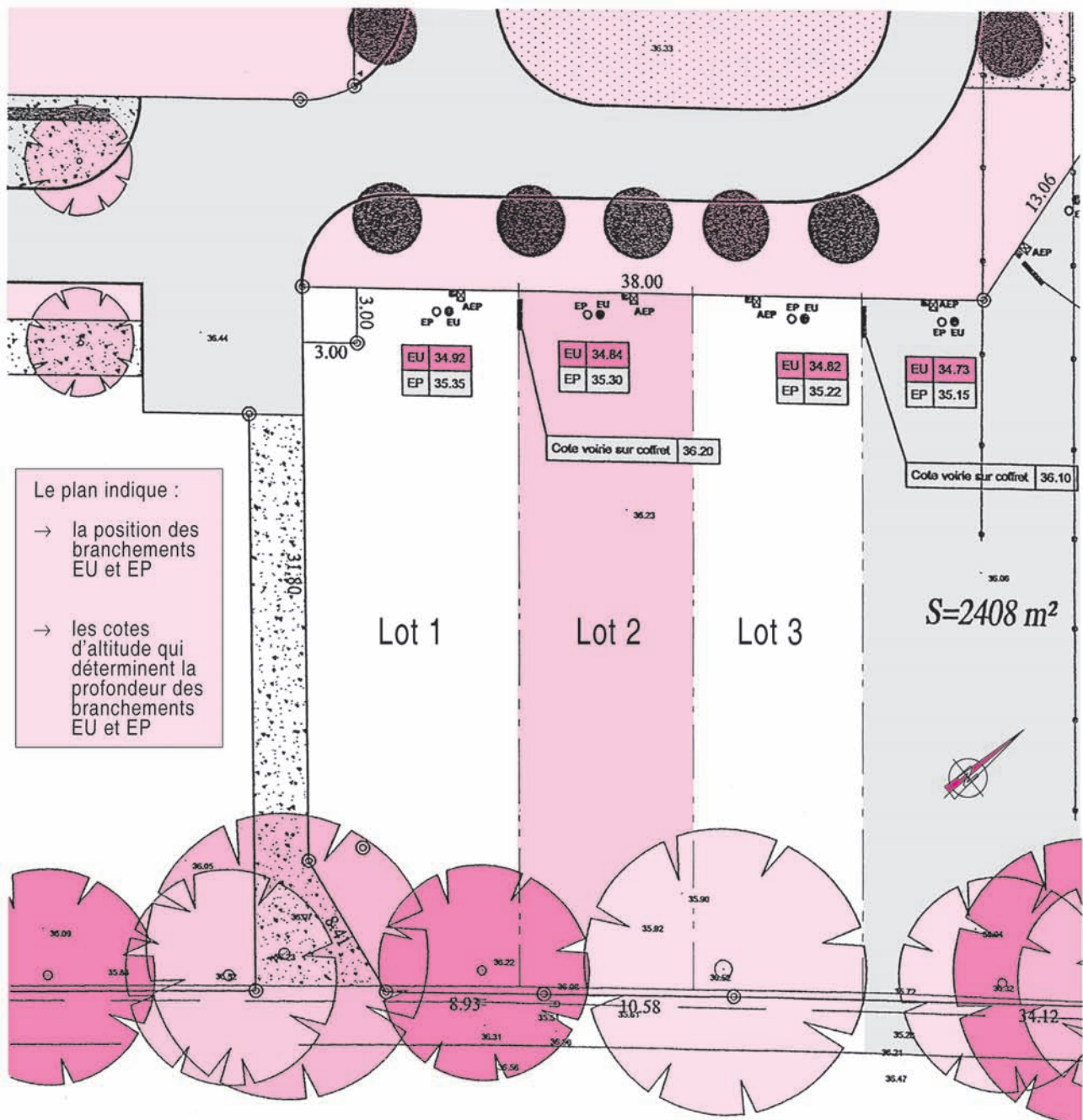


Fig. 9 : Extrait du plan de géomètre d'aménagement du lotissement

LEGENDE

■ Coffrets EDF-GDF

■ Coffret de branchement PTT

■ Citerneau AEP

○ Branchement EP

○ Branchement EU

← accès imposé

▨ zone d'implantation de la façade

— zones constructibles sur le lot

↑ sens du faitage principal

— pignons à traiter

⊙ Borne OGE

☼ luminaires

— cote du terrain naturel avant travaux

▨ haie plantée

● arbres à planter (position approximative)

2. Plan de masse

Le plan d'aménagement du géomètre (cf. fig 9) concerne le tracé des voies, les cotes et niveaux, pour l'aménagement des différents branchements (EDF, EU, EP, PTT, eau potable) qui intéressent chaque lot à bâtir.

Le plan de la parcelle sert aussi de base et fournit des détails supplémentaires avec la position des bornes servant à délimiter le lot et à implanter la maison. Il indique les marges de recul et les niveaux du sol naturel par des points semés sur le lot avec leur cote d'altitude.

Le choix du passage des canalisations enterrées extérieures et leur maintenance peut dépendre :

- des surfaces prévues en dallage extérieur ;
- du passage de véhicules pour accès garage ;
- du relief existant pour les tranchées ou rigoles.

Principales Indications du plan de masse pour les réseaux EU et EP du projet proposé :

Recul d'alignement en façade	7,25 m
Marges latérales	non
Emprise au sol de la maison	oui
Niveau de référence géomètre sur coffret	36,20 m
Correspondance avec niveau fini	0,00
Profondeur de l'égout EU	34,84 m
Correspondance avec niveau fini	1,36 m
Correspondance avec sol naturel \approx 0,80 m	
Profondeur de l'égout EP	35,30 m
Correspondance avec niveau fini	0,90 m
Correspondance avec sol naturel \approx 0,40 m	
Niveaux du sol aplani après construction aux angles de la maison :	Dessus des regards EP
→ en façade arrière - 0,20 m ;	
→ en façade avant - 0,10 m et - 0,25 m.	

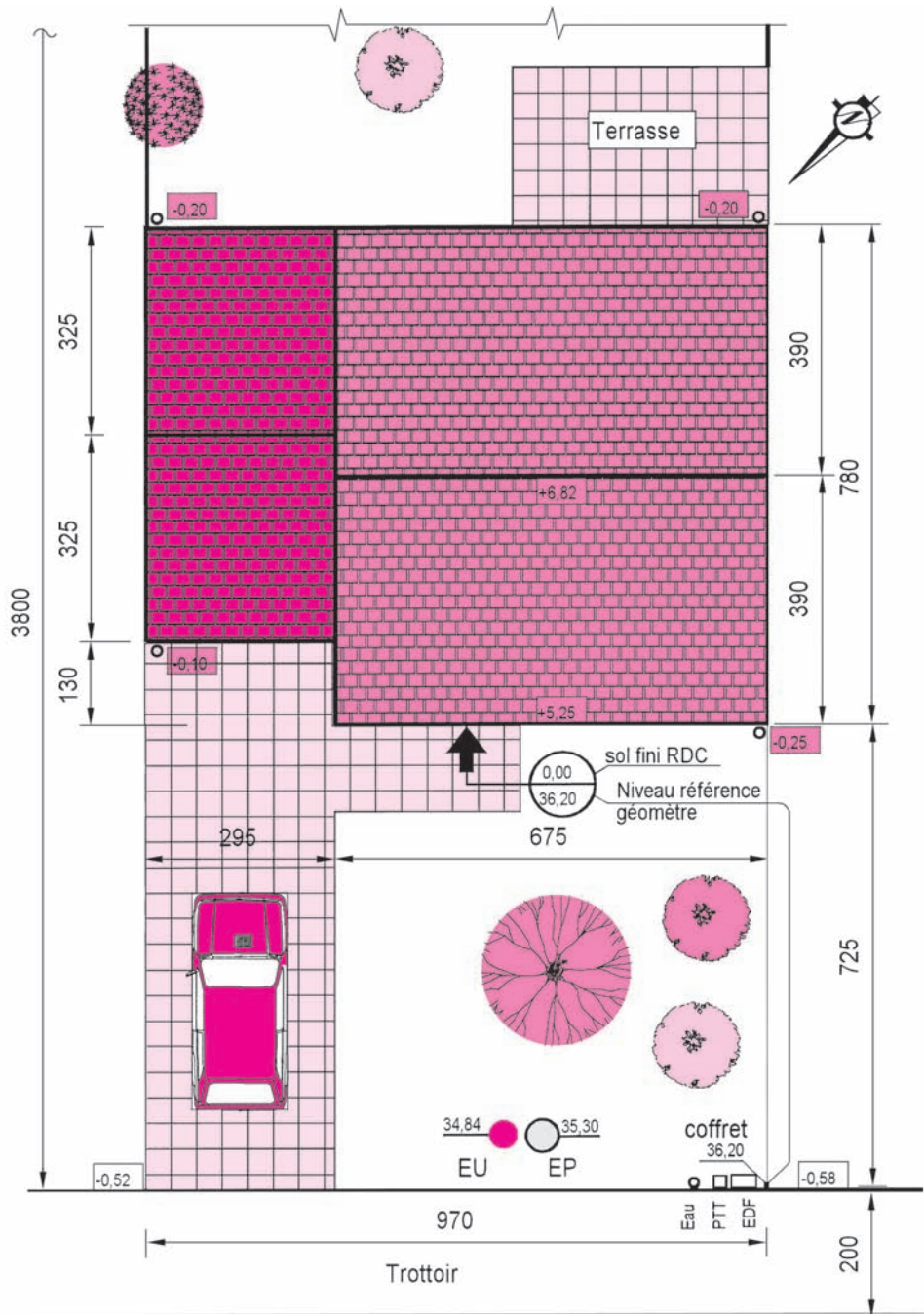


Fig. 10 : Plan de masse avec position des boîtes de branchement EU et EP et les altitudes

3. Elévation des façades

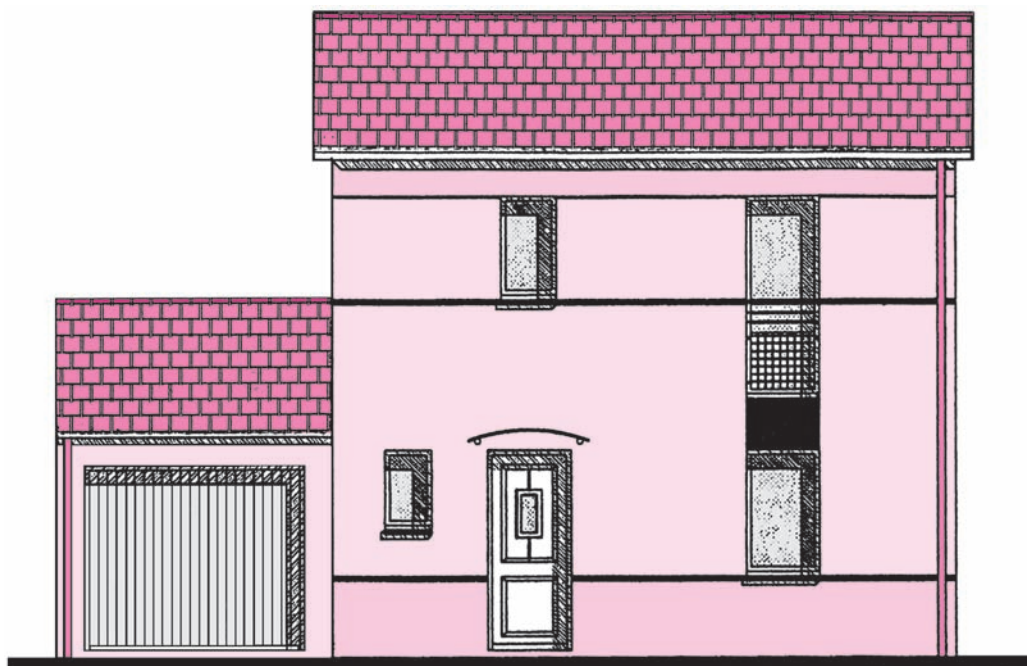


Fig. 11 : Façade avant

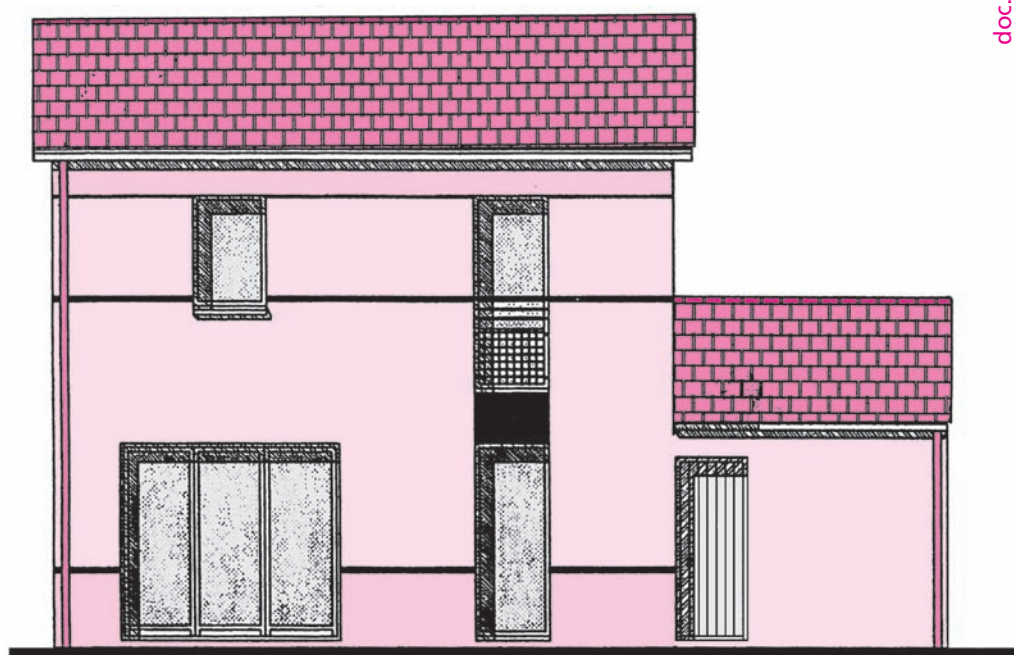
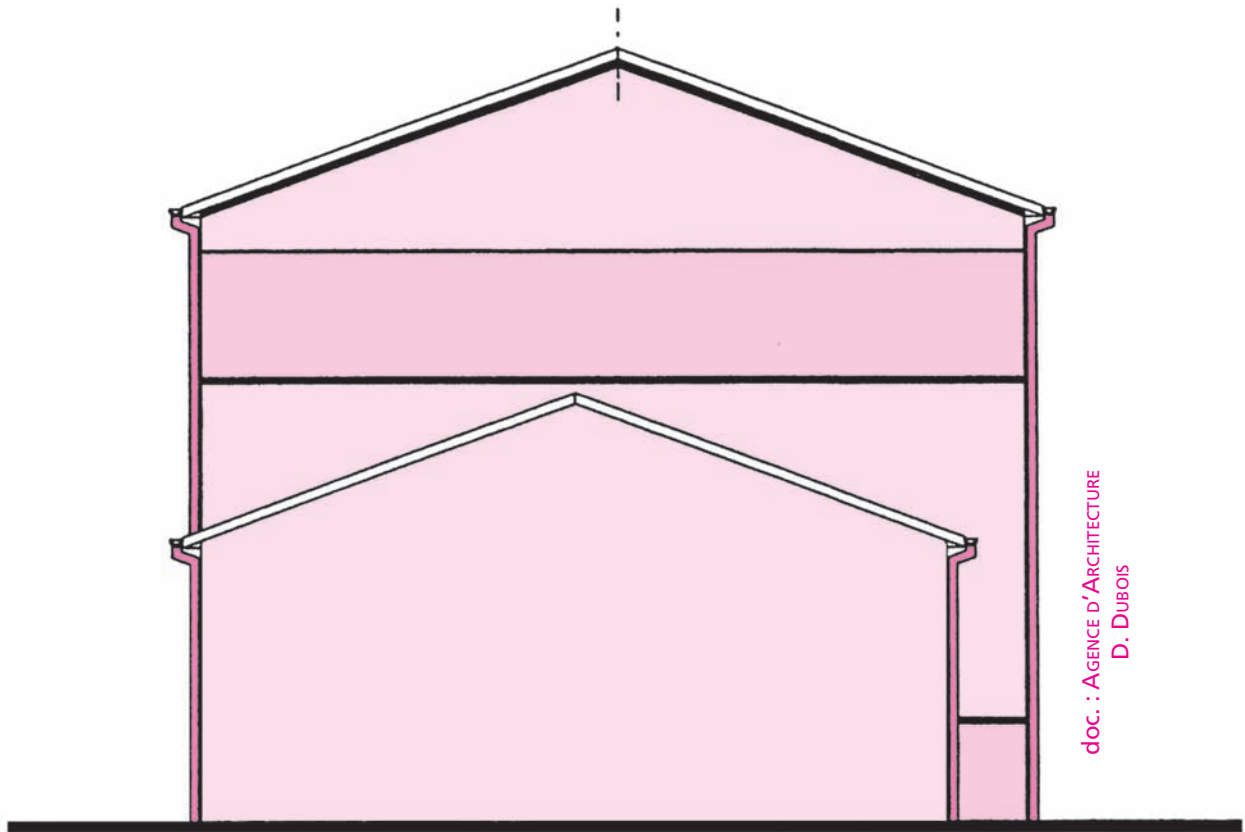


Fig. 12 : Façade arrière

doc. : AGENCE D'ARCHITECTURE
D. DUBOIS



doc. : AGENCE D'ARCHITECTURE
D. DUBOIS

Fig. 13 : Pignon sur garage

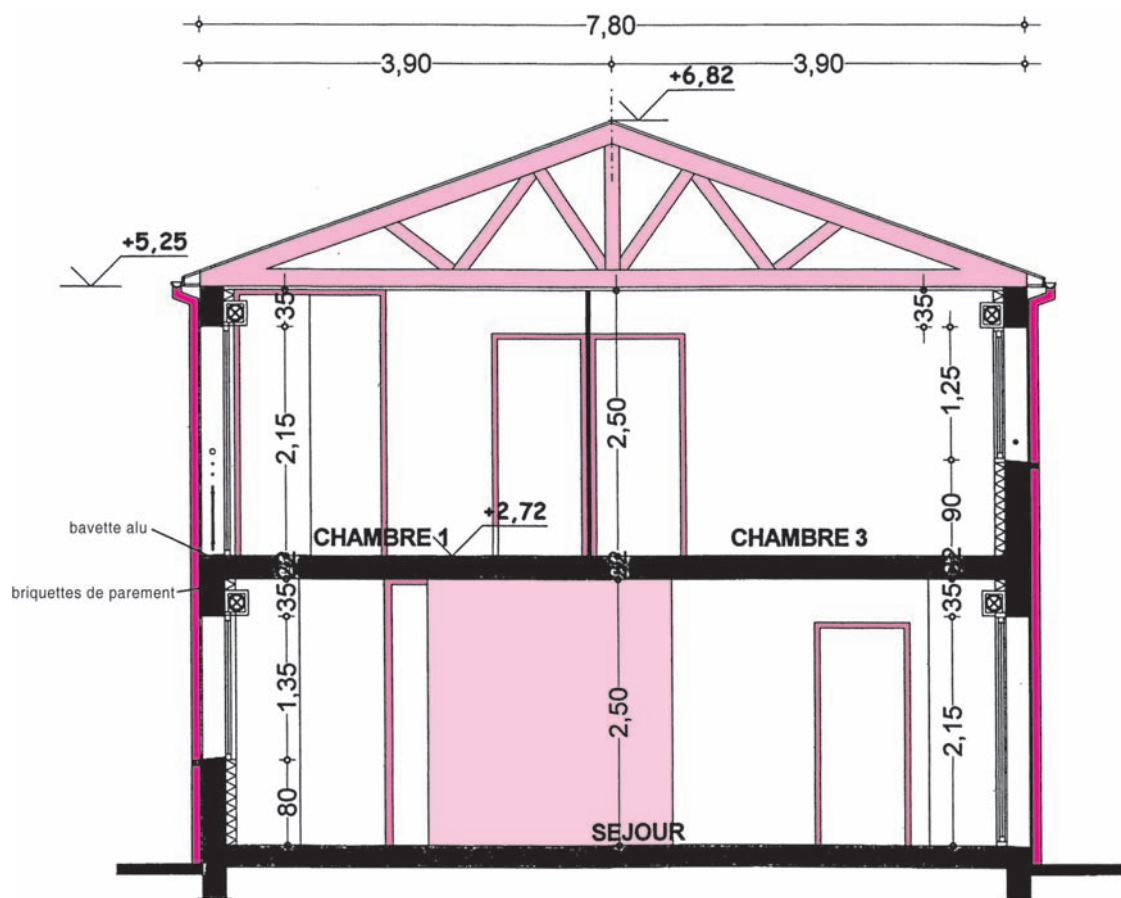


Fig. 14 : Coupe transversale

4. Vues en plan : Rez-de-chaussée et étage

Fig. 15 :
Plan du
Rez-de-chaussée

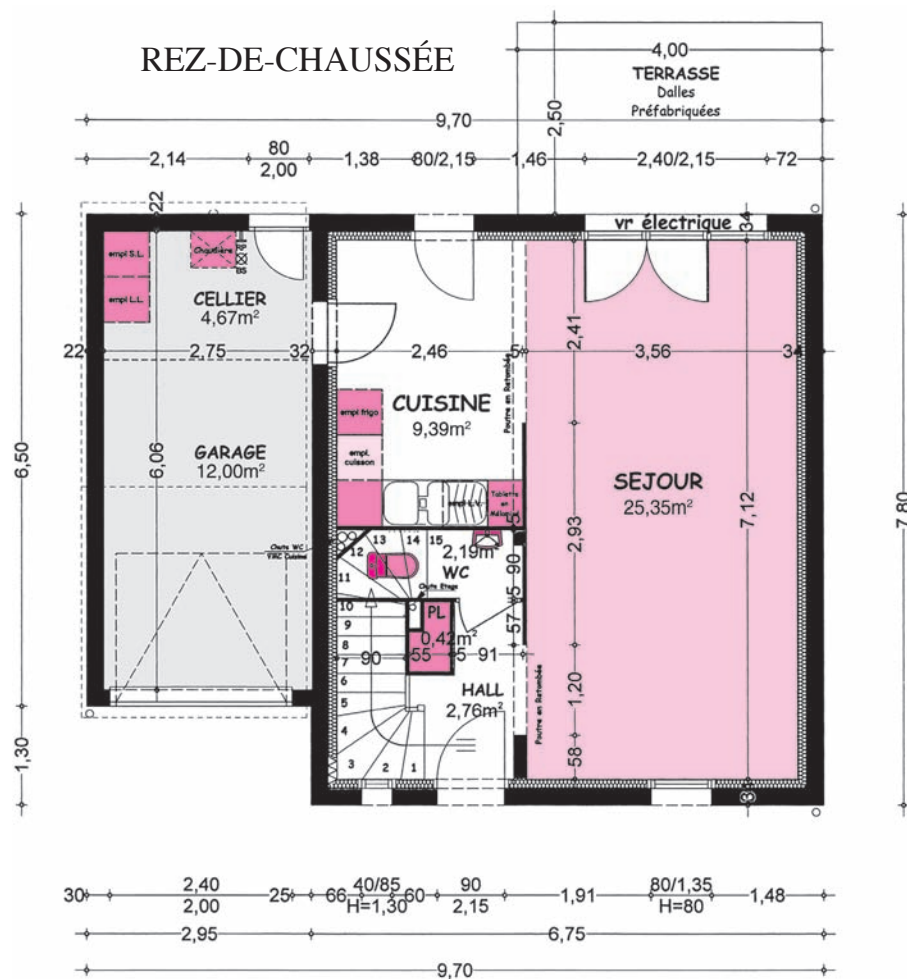
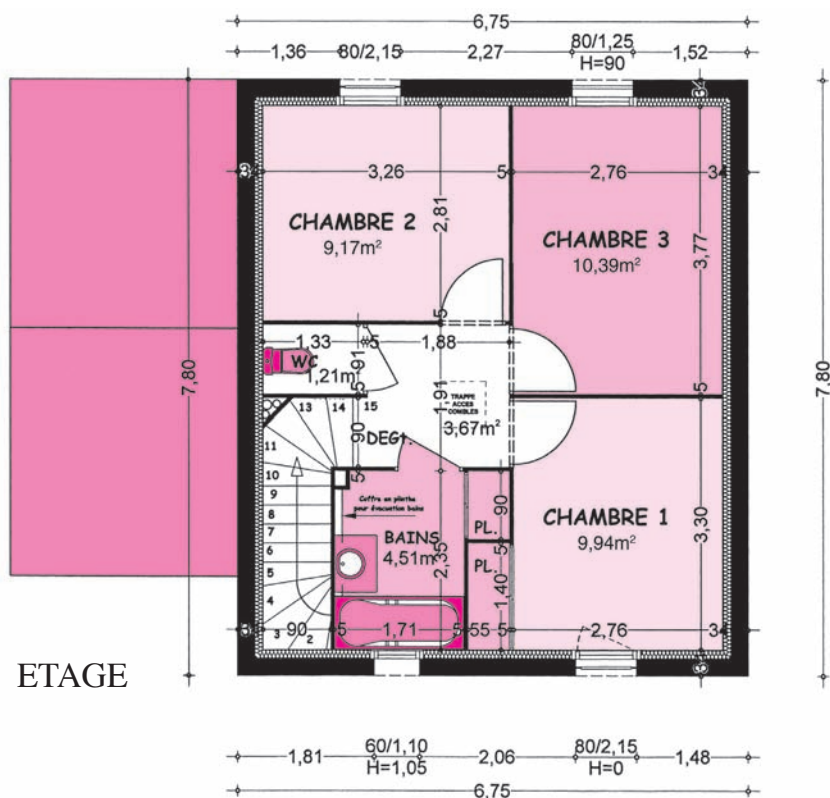


Fig. 16 :
Plan de l'étage



doc. : AGENCE D'ARCHITECTURE
D. DUBOIS

Lot 0002

TYPE 4A

Surf. Hab. 79.05 m²

Réseau EU-EV

- **Canalisations enterrées en PVC rigide**, qualité assainissement, de diamètre 100 mm, assemblées à joints collés jusqu'au regard de branchement en limite de propriété mise en place par l'aménageur du lotissement.
- **L'implantation des émergences sera effectuée en accord avec le lot 12 de plomberie**, en fonction des appareils sanitaires et du passage des chutes verticales séparées pour les EV et EU non placées systématiquement au droit des appareils.
- **La mise en place des tubes PVC s'effectue sur le sol préalablement compacté et sur lit de sable de sable dressé d'épaisseur 5 à 10 cm environ et de pente régulière.**
- **La pente prescrite des conduites EU est de 3 cm/m.**
- **La traversée des murs de soubassement en façade et en refend s'effectuera sous fourreau.**

- Les raccords par coudes et embranchements avec les collecteurs seront choisis pour favoriser l'écoulement des eaux chargées et réduire les risques de bouchonnage.
- Les émergences seront enrobées dans l'épaisseur du béton du plancher par un isolant (polystyrène ou laine de verre) afin de permettre des tolérances d'implantation de branchement de chutes (WC par exemple).
- Un tampon de visite sera prévu dans le regard extérieur du collecteur principal.
- Un grillage avertisseur sera positionné sur les conduites extérieures, et la profondeur à prévoir sous le passage des véhicules sera de 0,80 m.
- Un plan de recollement des évacuations intérieures et extérieures est à fournir avec le trajet des canalisations, profondeurs et diamètres utilisés, regards ou boîtes de branchements, tés de visite, siphon disconnecteur et position du clapet antiretour éventuel.

► Réseau EP

- La récupération des eaux pluviales de toiture s'effectue en pied des descentes (\varnothing 80 mm) sur façades jusqu'au regard de branchement EP, en limite de propriété.
- Les canalisations enterrées seront en tubes de PVC rigide, en diamètre 100 mm, suivant les indications des plans d'architecte pour la position des regards et leur altitude aux angles de la maison.
- La pente régulière minimale à prévoir est de 1 cm/m.
- La mise en place comprend tous raccords préfabriqués en PVC: coudes, culottes et embranchements collés de type Nicoll.

► **Regards d'eaux pluviales en pied de descente:**

- **Regards préfabriqués en béton** vibré de section intérieure minimale 25 x 25 cm compris tampons et raccordement soigné des descentes.
- **Regards avec opercules à joints souples** qui sont recommandés pour éviter tous raccords autour les tuyaux et assurer l'étanchéité aux jonctions.
- **Implantation des regards** suivant plans et cotes d'altitude.

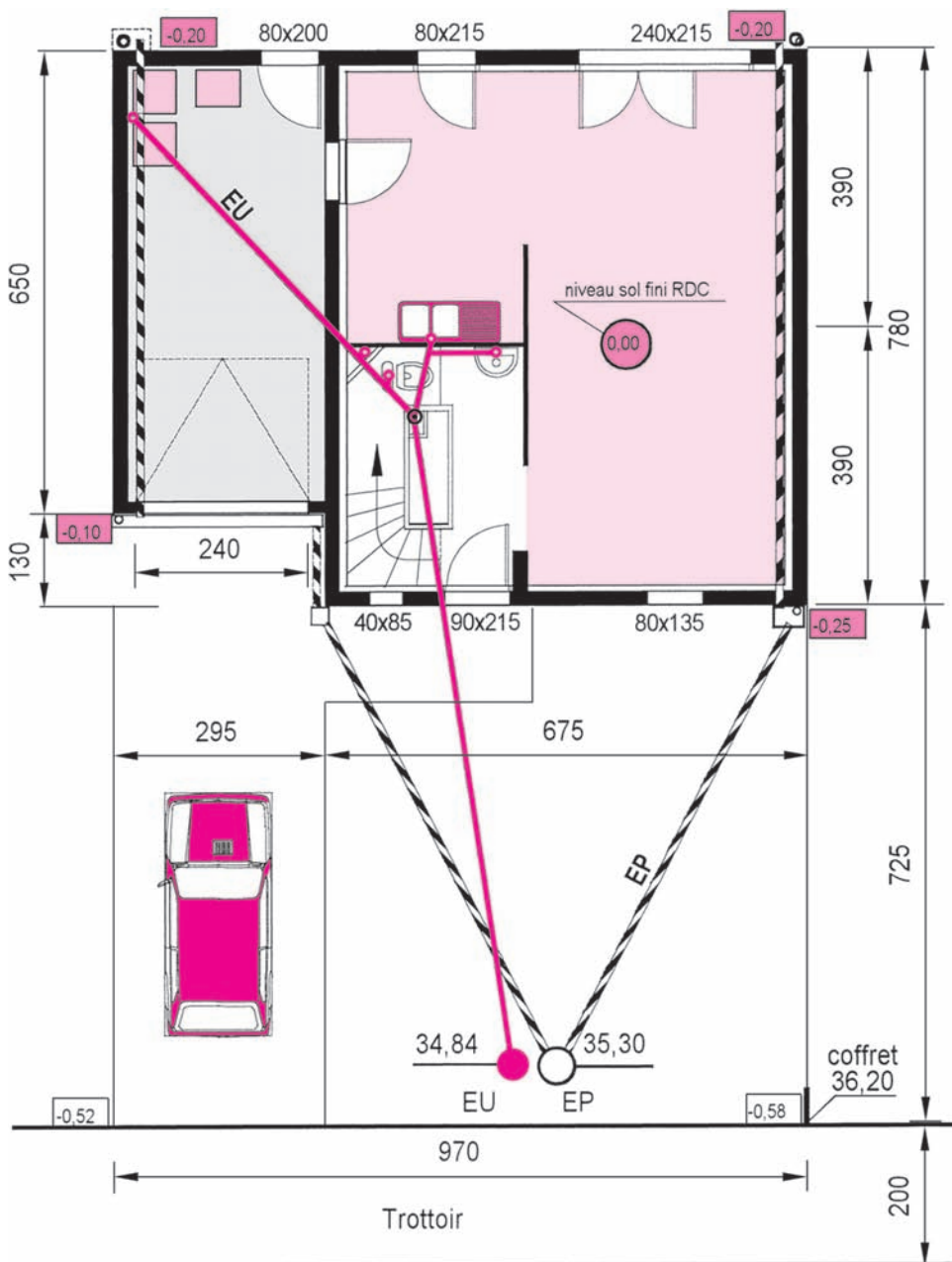


Fig. 17 : Réseaux enterrés EU et EP

6. Extrait de descriptif plomberie-assainissement

Évacuations eaux usées et eaux vannes

Le système d'évacuation sera à chutes séparées :

- une chute collectant les eaux vannes ;
- une chute collectant les eaux usées.

Les chutes peuvent se réunir en tête pour constituer une colonne de ventilation primaire.

Les évacuations verticales en réseau séparatif EU et EV seront réalisées en tube PVC M1 de marque Nicoll ou équivalent, assemblées par collage et fixées par des colliers plastiques aux parois des gaines techniques.

Les chutes verticales et les collecteurs principaux sont en diamètre 100 mm.

Les vidanges des appareils sanitaires raccordées à chaque niveau en réseau vertical séparatif seront collectées par l'intermédiaire d'une culotte à fût long avec joint de dilatation.

Les culottes des colonnes comporteront des tampons mixtes pour le raccordement des eaux usées et des joints à lèvres pour le raccordement des WC.

Toutes les chutes seront munies, en tête de colonne, d'une ventilation primaire raccordée à un chapeau de ventilation fourni et posé par le couvreur.

Les chutes se raccorderont en pied sur le collecteur enterré du gros œuvre par des culottes avec un bouchon vissé, ou sinon un té de visite sera mis en place avec bouchon à visser.

Le collecteur pourra se prolonger à l'extérieur muni d'un bouchon à visser pour assurer la maintenance de la conduite.

Les traversées de plancher seront effectuées avec fourreau, avec bourrage d'un isolant acoustique type Sonobel ou similaire.

Les points fixes (colliers, branchement, encastrement, etc.) seront positionnés sous les culottes de raccordement afin que la fonction du manchon de dilatation puisse s'assurer.

Les raccords seront installés de façon à éviter les jonctions dans les épaisseurs de parois des murs ou des planchers.

Les conduits de ventilation primaire seront réalisés en tube PVC M1 en diamètre 100 mm et seront isolés dans les combles par des coquilles de laine minérale d'épaisseur 30 mm.

L'émergence de la ventilation sur le toit sera réalisée avec une embase en plomb d'épaisseur 8/10 et un chapeau PVC-U stabilisé aux UV. La couverture du chapeau sera compatible avec le matériau de couverture (tuile ou ardoise).

La traversée en toiture est prévue avec un adaptateur de sortie de chute \varnothing 100 mm, avec une grille anti-moustique et anti-oiseau.

Essais et vérification

L'entreprise devra procéder aux essais et vérifications des installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique Coprec publié par le Moniteur.

Les services de la commune procèdent, avant la délivrance de l'arrêté de permis de construire, à la conformité des évacuations par contrôle avec :

- fluide coloré visible au regard EU pour les eaux usées (l'eau colorée ne doit pas sortir au regard d'eau pluviale) ;
- fumée par cartouche fumigène pour les eaux pluviales (la fumée remonte alors par les descentes EP).

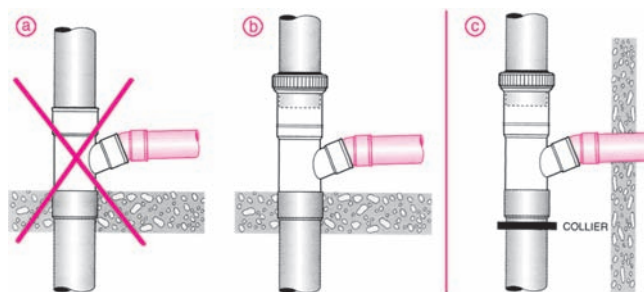


Fig. 18 : Manchons de dilatation indépendants ou incorporés prescrits à chaque niveau en cas d'éléments bloqués dans le plancher

Colonne d'évacuation des eaux usées

Le principe de séparation des petites évacuations permet de la souplesse pour raccorder les appareils et évite des désordres d'écoulement.

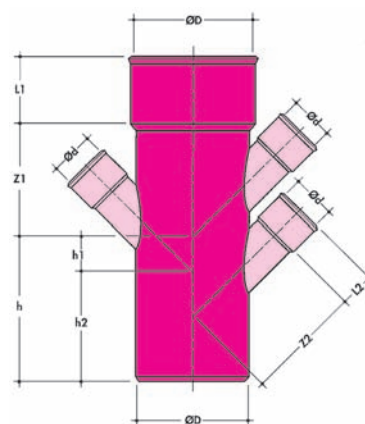


Fig. 19 : Culotte triple

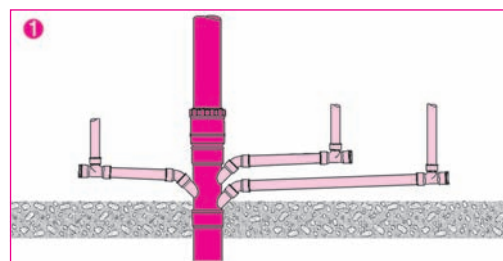


Fig. 20 : Raccordements séparés d'appareils

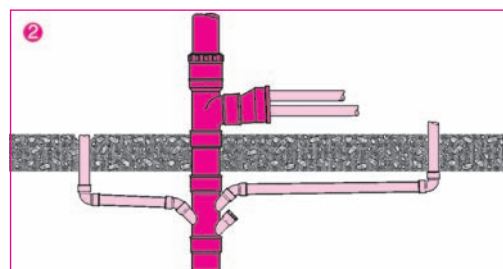


Fig. 21 : Collecteurs de douche ou bonde de sol placés sous plancher avec raccordement à la colonne d'eaux usées

7. Lecture des plans du bureau d'étude des fluides

Les plans d'exécution sont souvent très chargés compte tenu des informations techniques rassemblées sur :

- les amenées d'eau froide sanitaire (EFS) ;
- les amenées d'eau chaude sanitaire (ECS) ;
- les évacuations d'eaux usées des appareils ;
- les chutes d'eaux vannes avec ventilation primaire ;
- les descentes d'eaux usées avec ventilation primaire.

À l'étage (cf. fig. 22 du plan de l'étage)

► Évacuation des eaux vannes

- Localisation : pan coupé de l'escalier en panneaux facilement démontables pour l'accessibilité.
- Chute EV Ø 100 mm avec ventilation primaire.
- Raccordement du WC de l'étage en Ø 100 mm.

► Évacuation des eaux usées

- Localisation : gaine technique dans l'angle de la salle de bains.
- Descente EU Ø 100 mm avec ventilation primaire.
- Évacuation du lavabo en Ø 40.
- Évacuation de baignoire en Ø 50.

Au rez-de-chaussée (cf. fig. 23)

- Mêmes localisations pour chute et descente provenant de l'étage, avec leur pied relié au collecteur principal enterré en Ø 100 mm.

► Appareils sanitaires :

- Lave-mains raccordé en Ø 40.
- Lave-vaisselle raccordé en Ø 40.
- Évier raccordé en Ø 50.
- WC sous escalier raccordé en Ø 100 mm sur le collecteur.

Le principe de chutes séparées EV et EU est appliqué dans cette installation.

Les vidanges de la baignoire et du lavabo de l'étage sont masquées par un coffre démontable disposé en plinthe dans la salle de bains.

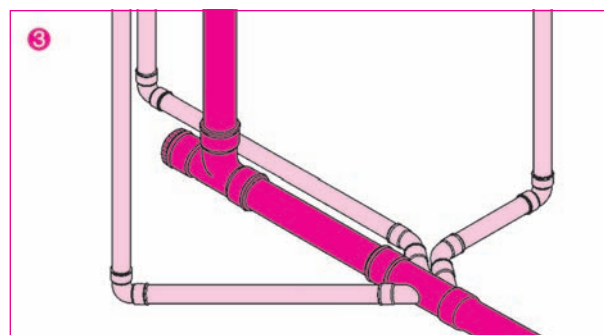


Fig. 24 : Raccordements séparés d'appareils au collecteur

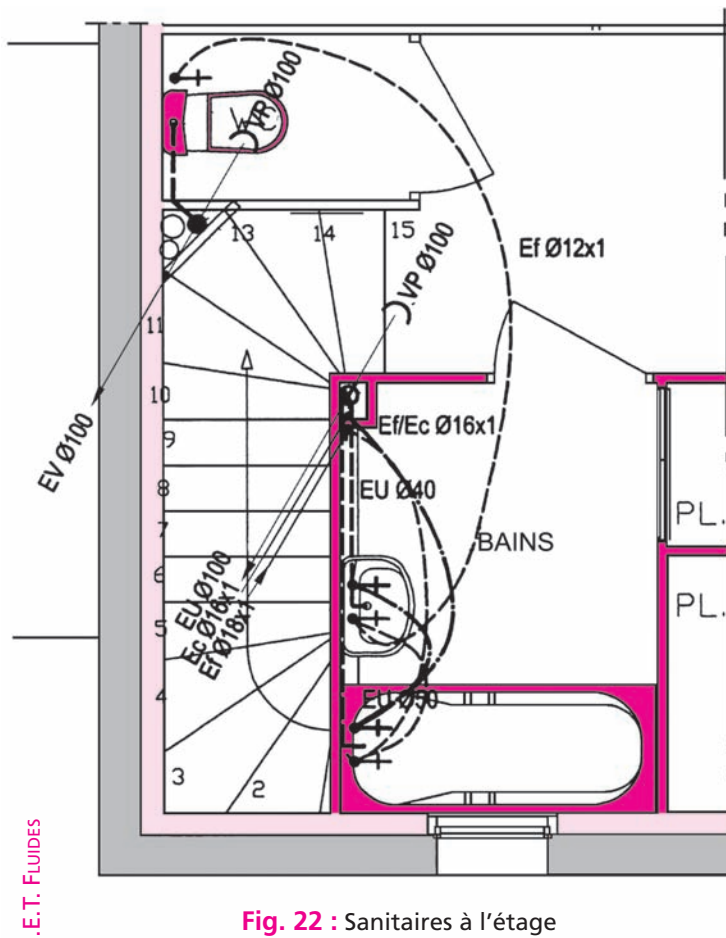


Fig. 22 : Sanitaires à l'étage

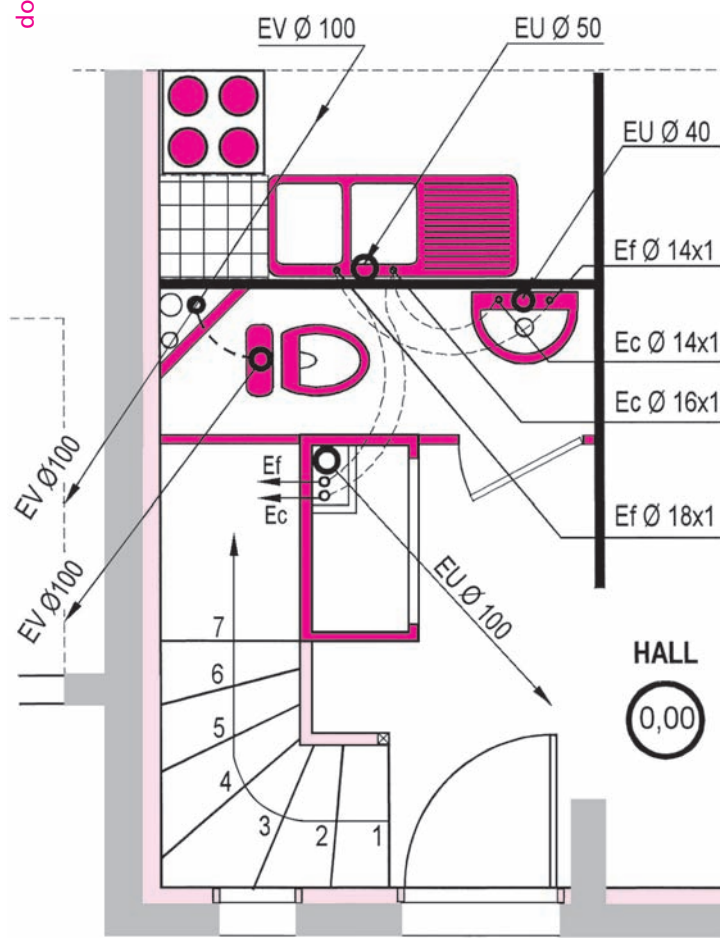


Fig. 23 : Sanitaires au rez-de-chaussée

doc. : B.E.T. FLUIDES

8. Système d'évacuation à colonne de chute unique

Les eaux usées et vannes sont évacuées par une seule chute prolongée en ventilation primaire jusqu'à l'air libre.

Description du système « Chutunic-A »

Les composants du système « Chutunic-A » sont caractérisés par :

- Un tube en Ø 100 mm, extrudé, en PVC modifié NF M1 et aux propriétés acoustiques améliorées dont la paroi interne est munie de nervures hélicoïdales.
Il est commercialisé en longueurs de 2,60 m, 2,80 m, 3,00 m et 4,00 m.

Intérêt de l'effet « hélicoïdal »

Lors de la chute des eaux chargées, il se produit un effet de centrifugation des effluents avec une colonne d'air de décompression au centre de la canalisation, qui évite le siphonnage des appareils. Il s'opère un fractionnement des effluents (EU et EV) et le glissement des matières est plus régulier. La vitesse de chute plus réduite diminue l'énergie des impacts et améliore l'isolation acoustique.

- Des culottes en PVC NF M1, femelles sont conçues spécialement pour cette chute unique.
Elles sont doubles, triples ou quadruples et comprennent obligatoirement un manchon de dilatation incorporé, une ou deux branches Ø 100 mm à 45° ou 67°30, et 1 à 3 branches à 87°30 équipées d'un tampon universel (EU).
- Des colliers à bride isophonique Ø 100 pour désolidariser les tubes de la structure afin d'atténuer la transmission des bruits solidiens.

Prescriptions particulières

Chaque chute réalisée avec le système « Chutunic-A » peut desservir à chaque niveau :

- 2 WC;
- 2 baignoires;
- lavabos et éviers.

Lessiphons des appareils sanitaires seront obligatoirement à garde d'eau normalisée (50 mm minimum).

La chute sera ventilée en tête dans son diamètre nominal.

Performance minimale d'isolation acoustique selon NRA :

Bruits d'équipements	
30 dB(A)	Niveau sonore en pièce principale (séjour et chambres).
35 dB(A)	Niveau sonore en pièce secondaire (cuisine et salle de bains).
DB(A) : unité de mesure du niveau sonore d'un bruit, corrigé en fonction de la sensibilité de l'oreille.	

Performance « Chutunic-A »

22,9 dB(A) avec paroi de gaine comprenant 45 mm de laine minérale en sandwich entre 2 plaques de plâtre.

- Mise en place des canalisations des appareils sanitaires dans le tampon de réduction universel de la culotte Chutunic-A.

Ø 125/(50/40/32)

Fig. 28b : Tampon de réduction

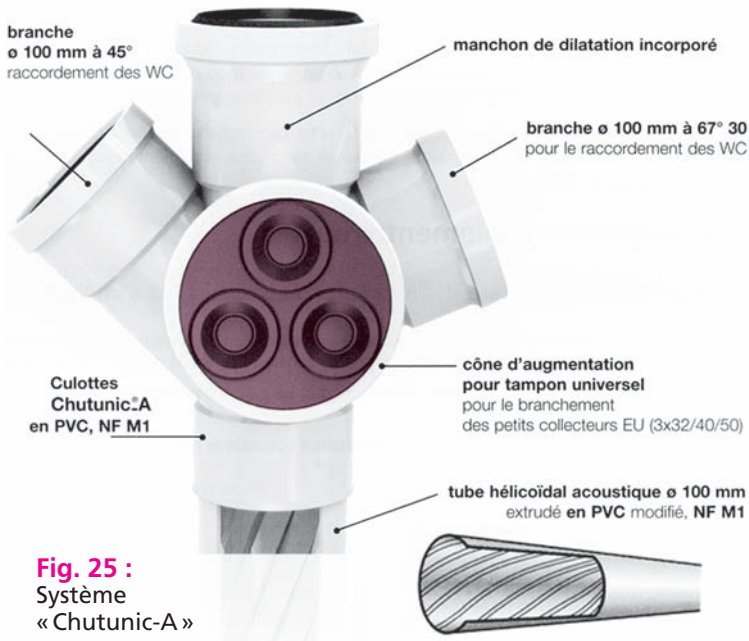
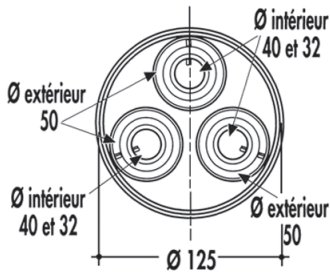


Fig. 25 : Système « Chutunic-A »

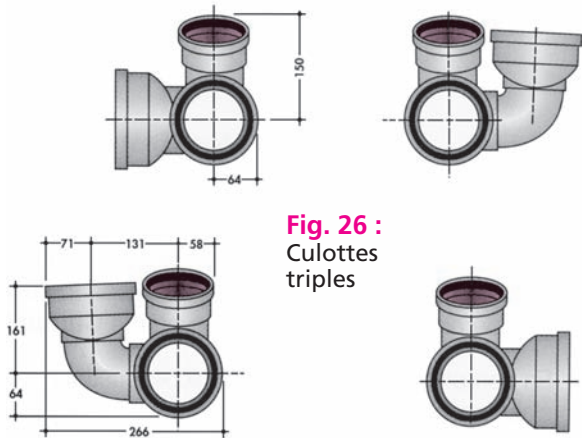


Fig. 26 : Culottes triples

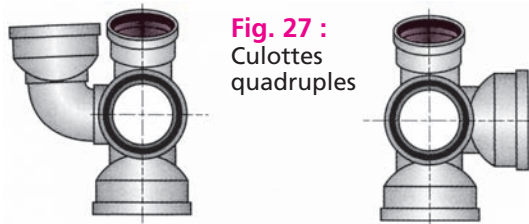


Fig. 27 : Culottes quadruples

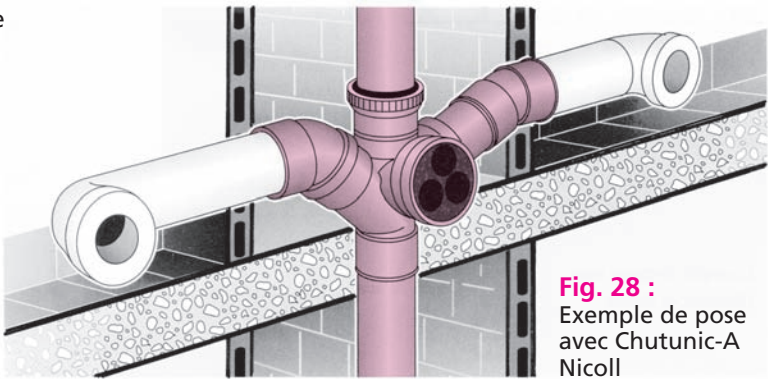


Fig. 28 : Exemple de pose avec Chutunic-A Nicoll

9. Visualisation des évacuations des appareils sanitaires

Principe d'assemblage et de raccordement

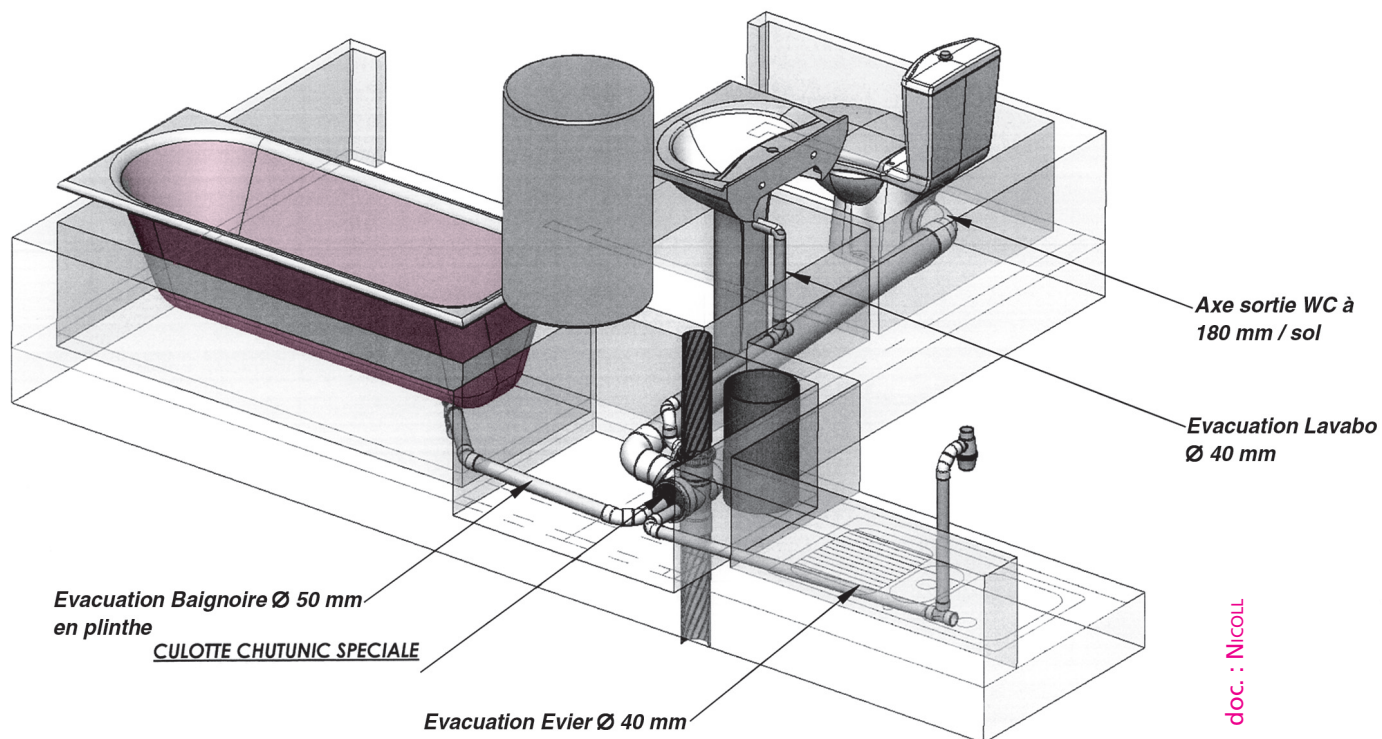


Fig. 29 : Vue perspective : Raccordement à l'aide d'une culotte quadruple pour : WC – lavabo – baignoire – évier

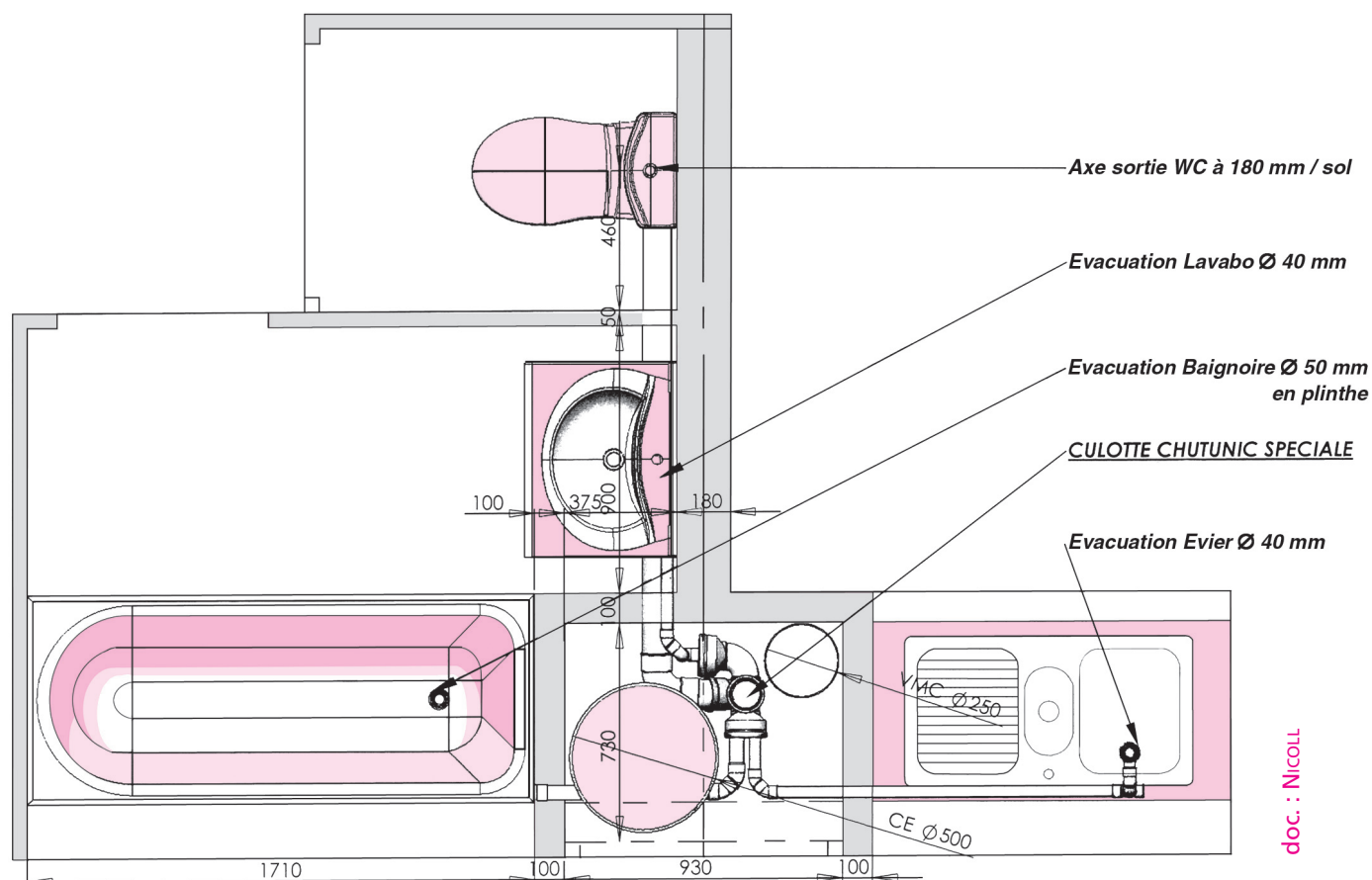


Fig. 30 : Vue en plan : Tampons de réduction utilisés pour les canalisations de diamètres 40 et 50 mm

10. Ventilation haute des colonnes de chutes

Les chapeaux de ventilation permettent de ventiler les chutes (EU-EV) en sorties de toit.

Différents modèles et coloris existent pour la couverture ardoise ou tuiles avec chapeau rectangulaire ou en coupole.

Outre la fonction ventilation, ils doivent assurer l'étanchéité et permettre un raccordement facile des chutes EV ou EU et empêcher les rentrées d'insectes ou d'oiseaux.

• Sortie de ventilation avec chapeau rectangulaire

Section du chapeau: 220 mm x 290 mm de couleur anthracite, brun, ocre ou rouge.

Diamètres utilisables après recoupage: 100, 110, 125, 150 mm.

Embase en version tuile ou ardoise: platine malléable en plomb d'épaisseur 8/10.

• Sortie avec chapeau en coupole

Il s'agit d'un chapeau en PVC à collerette d'étanchéité incorporée.

Il permet de s'adapter à tous types de couverture par simple formage sur place de la plaque d'étanchéité en plomb, avec plusieurs dimensions possibles (330 x 250 mm à 500 x 400 mm) et choix ou non de moustiquaire.

Coloris: ardoise, tuile, sable.

Diamètres courants pour tubes PVC de diamètres 63, 75, 80, 90, 100, 110, 125 mm.

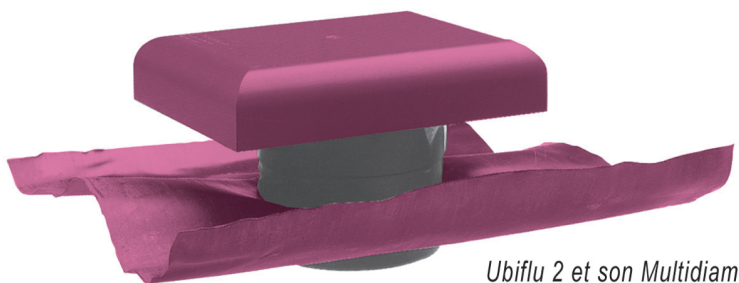


Fig. 33 : Chapeau rectangulaire version tuile

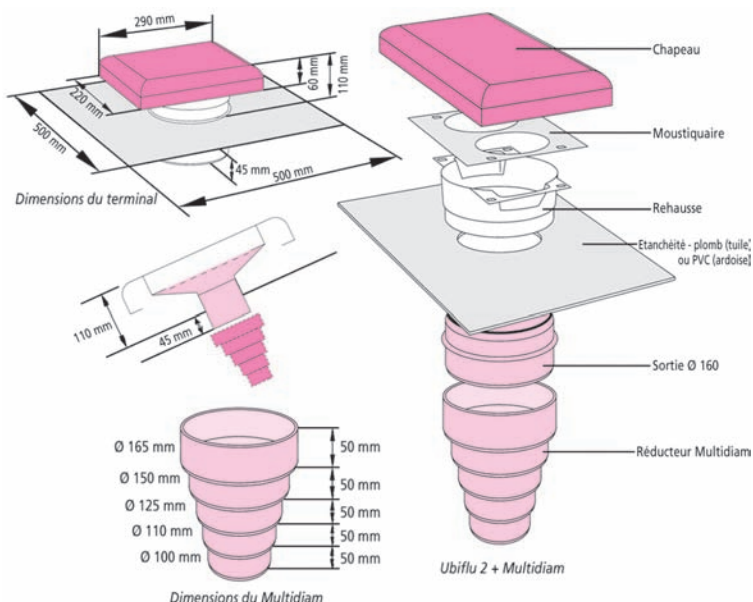


Fig. 34 : Détails de mise en œuvre

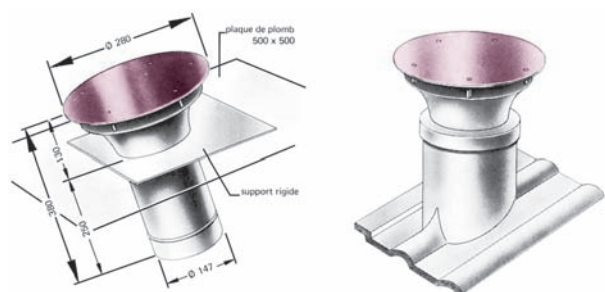


Fig. 31 : Chapeaux avec embase ardoise ou tuile

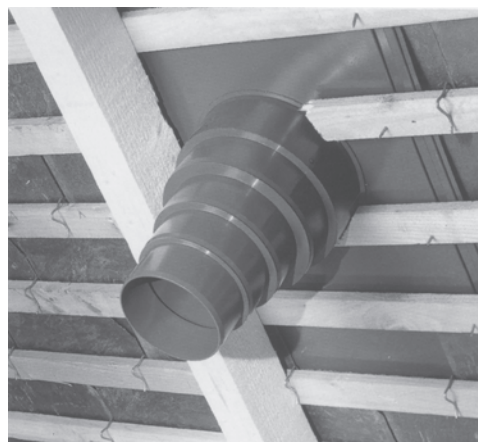
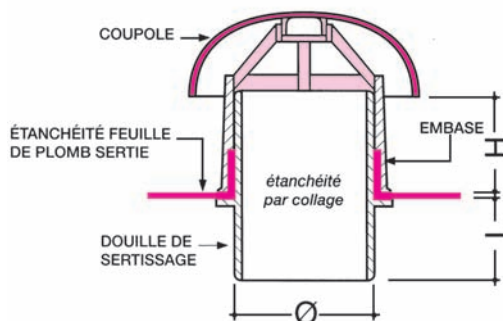


Fig. 35 : Adaptateur multi-diamètres sous toiture

Fig. 32 : Chapeaux de ventilation avec collerette plomb



doc. : NICOLL

doc. : UBBINK

11. Évacuation des eaux de pluie

Réseau d'évacuation des eaux de pluie

Il se compose généralement :

- de gouttières en bas de versant de toiture pour recueillir l'eau ;
- de tuyaux de descente pour assurer la jonction entre les gouttières et le réseau d'évacuation enterré.

Matériaux utilisés : le zinc et le PVC à couleurs diverses.

Le zinc

- Le zinc présente une excellente résistance à la corrosion. Il dure longtemps (> 25 ans).
- Il propage peu l'incendie.
- Son prépatinage par phosphatation accélère la formation de la couche autoprotectrice.
- Cette protection lui confère une nuance gris ardoisé très esthétique.
- La mise en œuvre des angles, naissances, raccords divers nécessite une main-d'œuvre qualifiée.
- Il s'assemble par soudage avec des joints de dilatation (coefficient de dilatation : 0,029 mm par mètre et par degré). La longueur maximale de gouttière soudée ne doit pas dépasser 10 m ; au-delà, il faut prévoir des besaces de dilatation.

Le PVC

Le PVC est insensible aux agents chimiques contenus dans l'air. Il est facile à entretenir.

La mise en œuvre par emboîtement et collage est très facile.

Les fabricants précisent, dans chaque colis, les modes d'exécution des divers ouvrages par une notice particulière au type de produit.

Dimensions et formes des gouttières et des descentes

- **Gouttières zinc :**
 - longueurs de 1, 2, 4, 5 m ;
 - gouttières demi-rondes de développement en trois dimensions courantes de 16, 25, 33 cm ;
 - gouttières havraises et nantaises qui se différencient par leur profil avec développement de 33 cm.
- **Gouttières PVC** en longueur courante de 4 m à différents profils (demi-rond, en U, avec profilé habillage, etc.). Suivant le mode de mise en œuvre, on distingue les gouttières à coller et les gouttières à joints néoprène.
- **Tuyaux de descente :**
 - longueur courante : 4 m (épaisseur des tubes : 2 mm) ;
 - diamètres utilisés : 50 à 120 mm.

Remarque : Les drains PVC annelés sont en couronnes de 25 ou 50 ml dans les diamètres 40, 50, 60, 80, 100 mm et plus. Ils servent à récupérer les eaux souterraines et à lutter contre l'humidité par drainage périphérique en pied de mur.

Tableau : Exemple de choix suivant la surface desservie en plan.
Utilisation de gouttières demi-rondes avec pente de 1 % :

Surface en plan (m²) desservie par une « naissance ».*	20	40	70	90	110	160
Diamètre de la gouttière (cm).	13	16,5	20	22	23,5	27
Diamètre du tuyau de descente (mm).	50	60	80	90	100	120

*naissance : pièce de raccordement gouttière-tuyau de descente.

Indications de pose de gouttières PVC à coller

Chaque modèle de gouttière correspond à une mise en œuvre qui s'appuie sur les normes et règles de couverture, les habitudes locales et les instructions du fabricant.

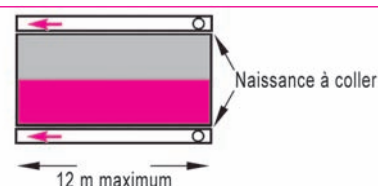
Il faut tenir compte :

- des surfaces à desservir ;
- des longueurs des profilés gouttières (4 m) ;
- de la répartition des naissances à coller, des besaces de dilatation.

A/ Installation présentée fig 36 :

- « Ligne droite sans retour d'angle ».
- Longueur ≤ 12 mètres.
- 1 naissance à coller est suffisante.
- La dilatation s'exercera sur l'extrémité libre opposée à la descente.

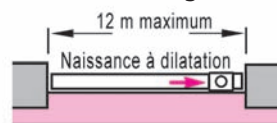
Fig. 36 : Schéma du toit à 2 versants (vue de dessus)



B/ Installation présentée fig. 37 :

- « Ligne bloquée à chaque extrémité ou à l'opposé de la descente ».
- Longueur ≤ 12 mètres.
- Il faut utiliser une naissance à dilatation.

Fig. 37 : Gouttière de longueur maximale 12 m



C/ Installation présentée fig 38 :

- Longueur < 12 mètres.
- « Ligne droite avec ou sans retour d'angle ».
- Emploi de 2 naissances et d'une besace de dilatation.
- Distance entre 2 naissances < 24 mètres.

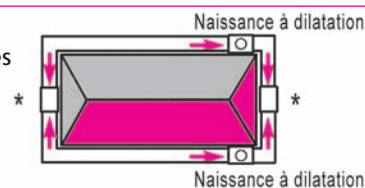
Fig. 38 : Gouttière de longueur > 12 m



D/ Installation présentée fig. 39 :

- « Toit à 4 pentes ceinturé par les gouttières ».
- Il faut l'emploi conjugué des naissances et des besaces.

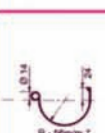
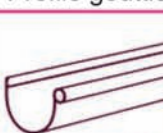








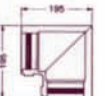





Fig. 39 : Toit à 4 pentes



doc. : NICOLL

Remarque : Les flèches rouges indiquent le sens de la dilatation.

GOUTTIÈRE ET RACCORDS (Fig. 40)			
		SABLE	BLANC
Profilé gouttière (long. 4 ml)			
		LG30S	LG30B
Naissance centrale Ø 80			
 Autres Ø : nous consulter		NAD30S	NAD30B
Naissances d'extrémités Ø 80			
 Autres Ø (100 et 73 x 100) : nous consulter		GAUCHE	
		NGD30S	NGD30B
		DROITE	
		NDD30S	NDD30B
Angles a 90°			
 Angles spéciaux : nous consulter (voir page 22)		INTÉRIEUR	
		AIC30S	AIC30B
		EXTÉRIEUR	
		AEC30S	AEC30B
Jonction			
		JNC30S	JNC30B
Fonds gouttière			
		DROIT	
		FD30S	FD30B
		GAUCHE	
		FG30S	FG30B
Crochet bandeau			
		GB30PS	GB30PB

GOUTTIÈRE ET RACCORDS (Fig. 41)				
Profilé gouttière				
		GRIS LG25	SABLE LG25S	
Naissance centrale				
		GRIS NC25	SABLE NC25S	
Naissance extrémité gauche				
		GRIS NG25	SABLE NG25S	
Naissance extrémité droite				
		GRIS ND25	SABLE ND25S	
Angle intérieur				
		GRIS AI25	SABLE AI25S	
Angle extérieur				
		GRIS AE25	SABLE AE25S	
Jonction				
		GRIS JN25	SABLE JN25S	
Fonds gouttière				
		GRIS FG25	SABLE FG25S	DROIT GAUCHE FD25 FD25S
		GRIS FD25	SABLE FD25S	

Accessoires (Fig. 42)		
 MF FF	 Ø 80	Angle
		20°
		45°
		67°30'
	 Ø 80	Ø
		80
	 Ø 80	Ø
		80
	 Ø 80	Ø
		80
	 Ø 80	Ø
		80
	 Ø 80	Ø
		80
 4 ml	 Ø 80	Ø
		80
	 Ø 80	Traditionnels
		A joints
	 Ø 80	Ø
		80
	 Ø 80	Ø
		80
	 Ø 80	Ø
		100

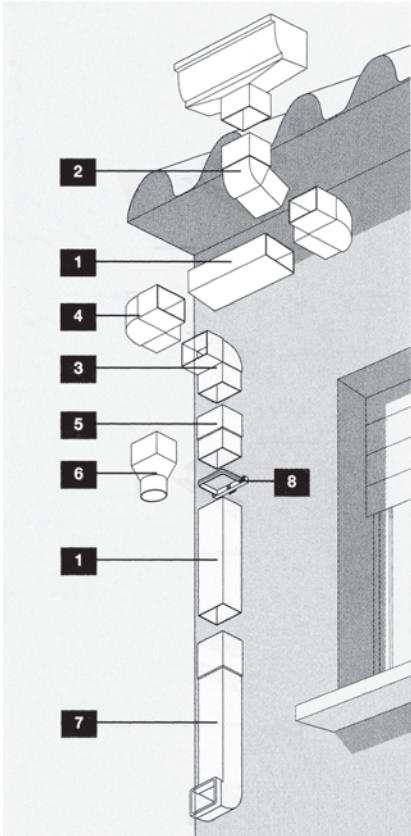


Fig. 43 : Descente 73 x 100 mm

Désignation

Profils tube de descente	
1	Longueur 4 m.
Raccords tube de descente	
2	Coude mâle-femelle à 45°
3	Coude mâle-femelle à 87°30'
4	Coude changement d'orientation à 90°
5	Manchette mâle-femelle
6	Mamelon mixte de raccordement femelle rectangulaire cylindrique Ø 100
7	Mamelon mixte de raccordement femelle rectangulaire cylindrique Ø 80
Dauphins	
7	Dauphin coudé
Colliers	
8	Collier bride

Détails des accessoires des descentes d'eaux pluviales

doc. : NICOLL

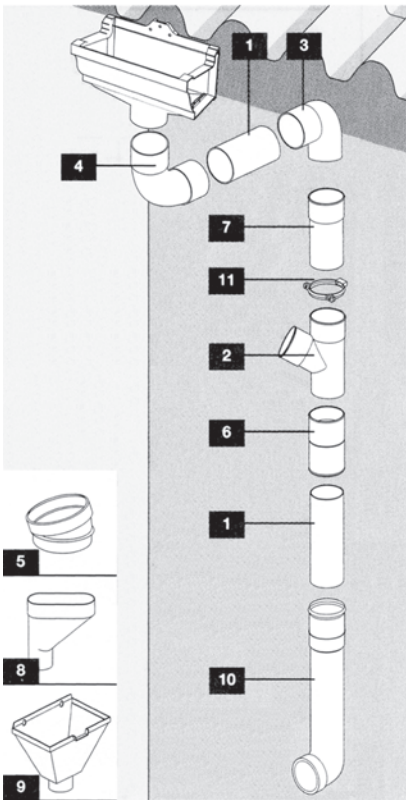


Fig. 44 : Descente Ø80 mm

Désignation

Profils tube de descente	
1	Longueur 4 m.
2	Longueur 3 m.
3	Longueur 2 m.
Raccords tube de descente	
2	Culotte mâle-femelle à 67°30'
3	Coude mâle-femelle à 20°
4	Coude mâle-femelle à 67°30'
5	Coude mâle-femelle à 87°30'
6	Coude femelle-femelle à 45°
7	Coude femelle-femelle à 67°30'
8	Coude femelle-femelle à 87°30'
9	Secteur de coude à 15° M-F
10	Secteur de coude à 30° M-F
11	Manchon double femelle
12	Manchette mâle-femelle
13	Jambonneau
14	Boîte à eau
Dauphins	
10	Traditionnel droit (1,00m)
11	Traditionnel coudé (1,00m)
12	A joint droit (1,00 m)
13	A joint coudé (1,00 m)
Colliers	
11	Collier bride
12	Collier lyre
13	Attache de sécurité

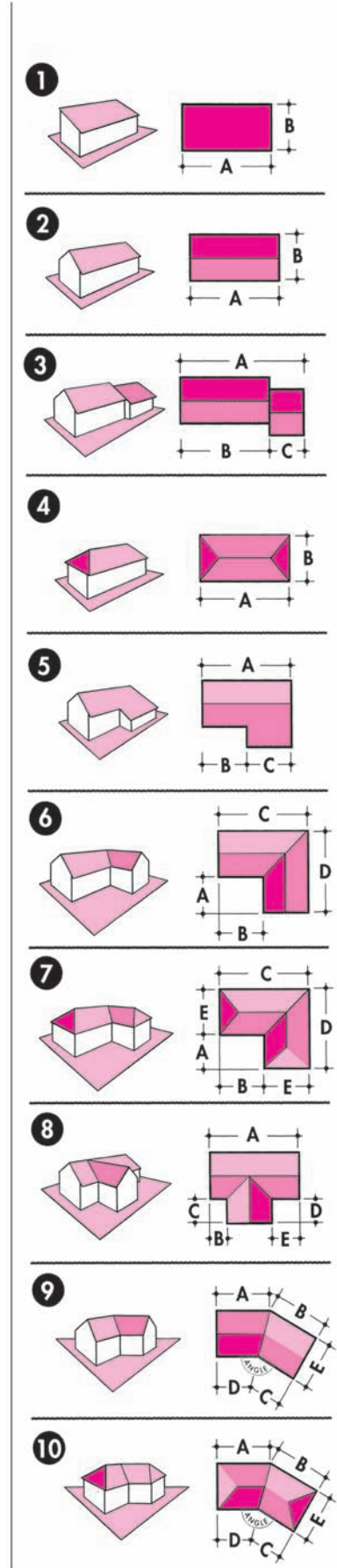


Fig. 45 : Schémas d'aide à l'étude quantitative

NOTE SUR L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

Il est dit « autonome » ou « individuel ».

► Type d'assainissement :

Il permet le traitement commun des eaux vannes et des eaux ménagères directement dans le lot de terrain de surface suffisamment grande.

Il nécessite une fosse septique toutes eaux et une zone d'épandage souterrain pour rejeter l'effluent traité et épuré en milieu naturel perméable.

Les prescriptions réglementaires sont très strictes et très contrôlées pour préserver l'environnement.

Ce système se pratique en l'absence de réseau d'assainissement collectif.

Les eaux de pluie s'écoulent par gravité généralement sur le terrain.

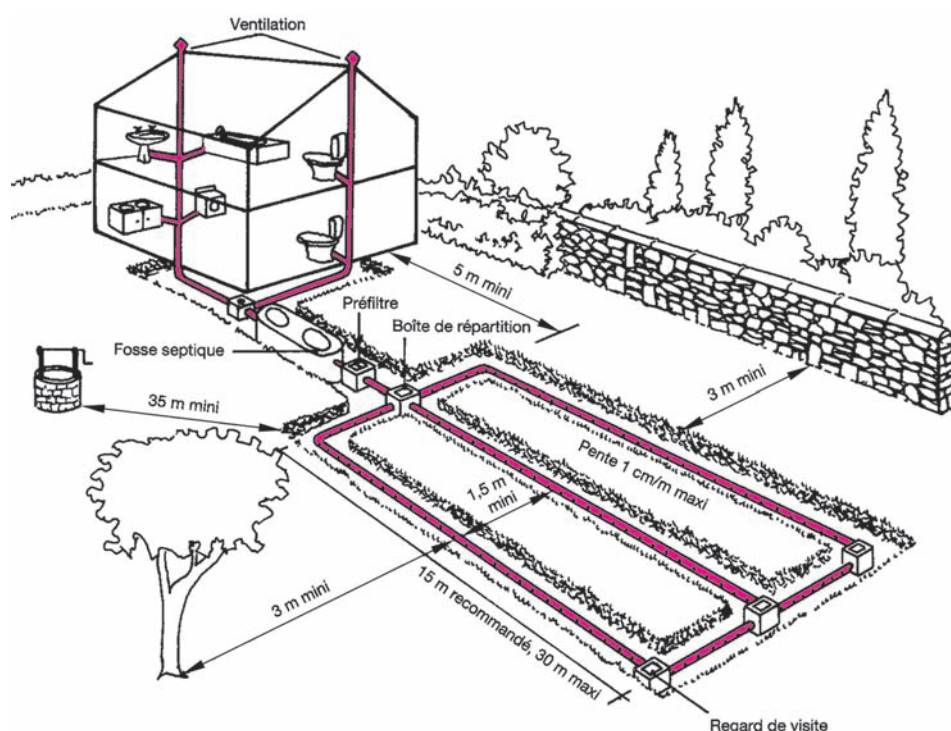


Fig. 46 : Réseau d'assainissement autonome

► Mode de traitement des effluents :

Ils sont traités partiellement à l'aide d'une fosse septique toutes eaux, et dirigés vers la zone d'épandage pour la poursuite du cycle (cf. fig. 47 à 49).

- Évacuation des eaux usées et vannes avec des chutes séparées ou une chute unique .
- Conduite d'écoulement vers un regard et ensuite vers la fosse toutes eaux avec pente > 2 à 3% .
- Ventilation primaire débouchant sur le toit : le tuyau de la chute d'eaux usées est raccordé sur celui de la chute d'eaux vannes qui émerge.
- Conduite d'extraction des gaz munie d'un extracteur éolien.
- Écoulement de l'effluent prétraité vers l'épandage souterrain par tranchées verticales dans l'exemple (fig. 46) ou sur lit filtrant (fig.49) .

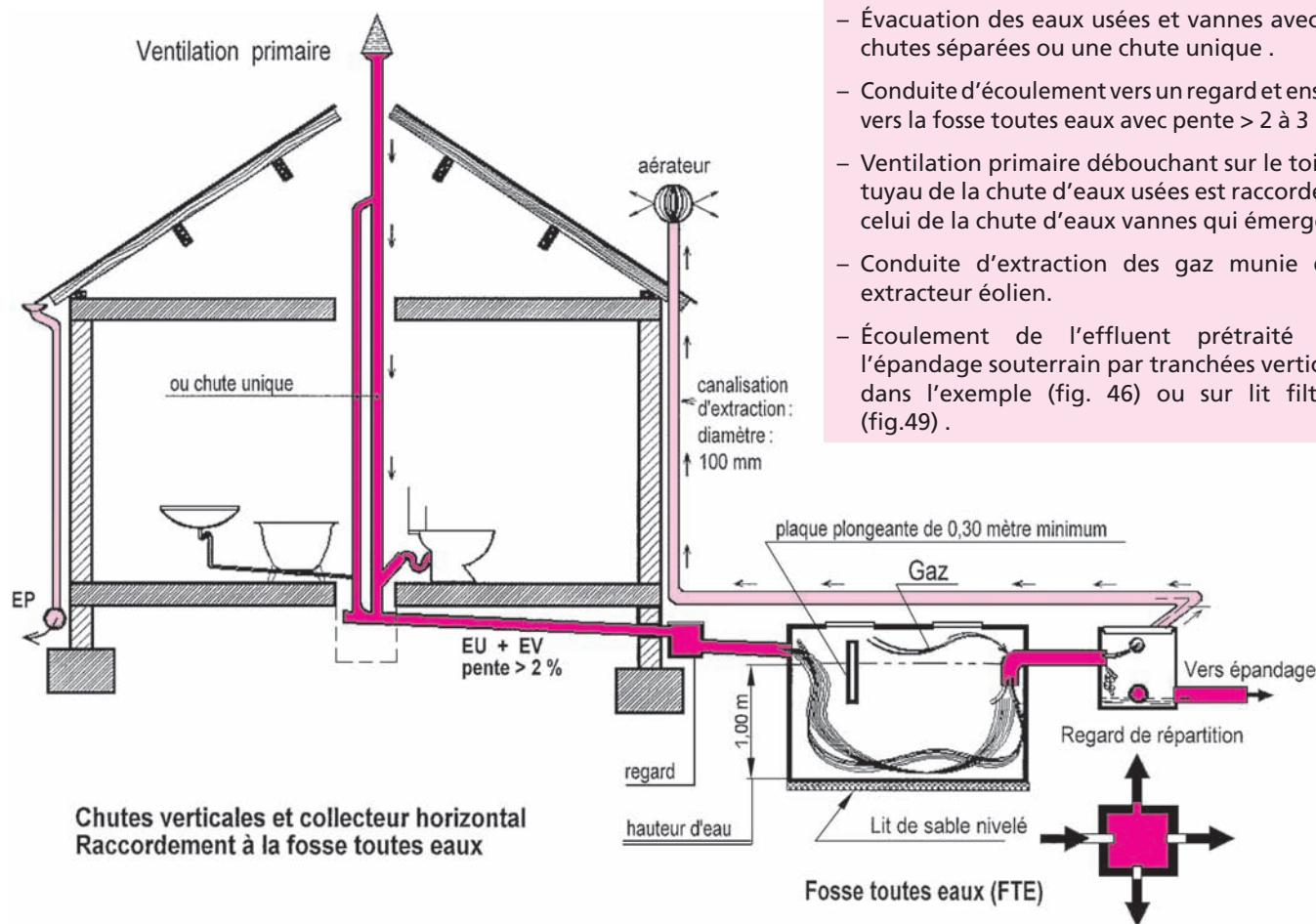


Fig. 47 : Fosse toutes eaux et système de ventilation

► Zone d'épandage avec filtre à sable drainé :

Le filtre doit être constitué par une épaisseur de 70 cm de sable qui sera drainé à la sous-face par des drains de collecte vers un exutoire (puits d'infiltration par exemple).

Cas d'utilisation: sol inapte par sa nature, sa composition non grenue et insuffisamment perméable pour permettre un épandage naturel par infiltration.

Se reporter aux figures n° 48 et 49.

Tableau 18.2:
dimensionnement

Nombre de pièces	Surface d'épandage
4	20 m ²
5	25 m ²

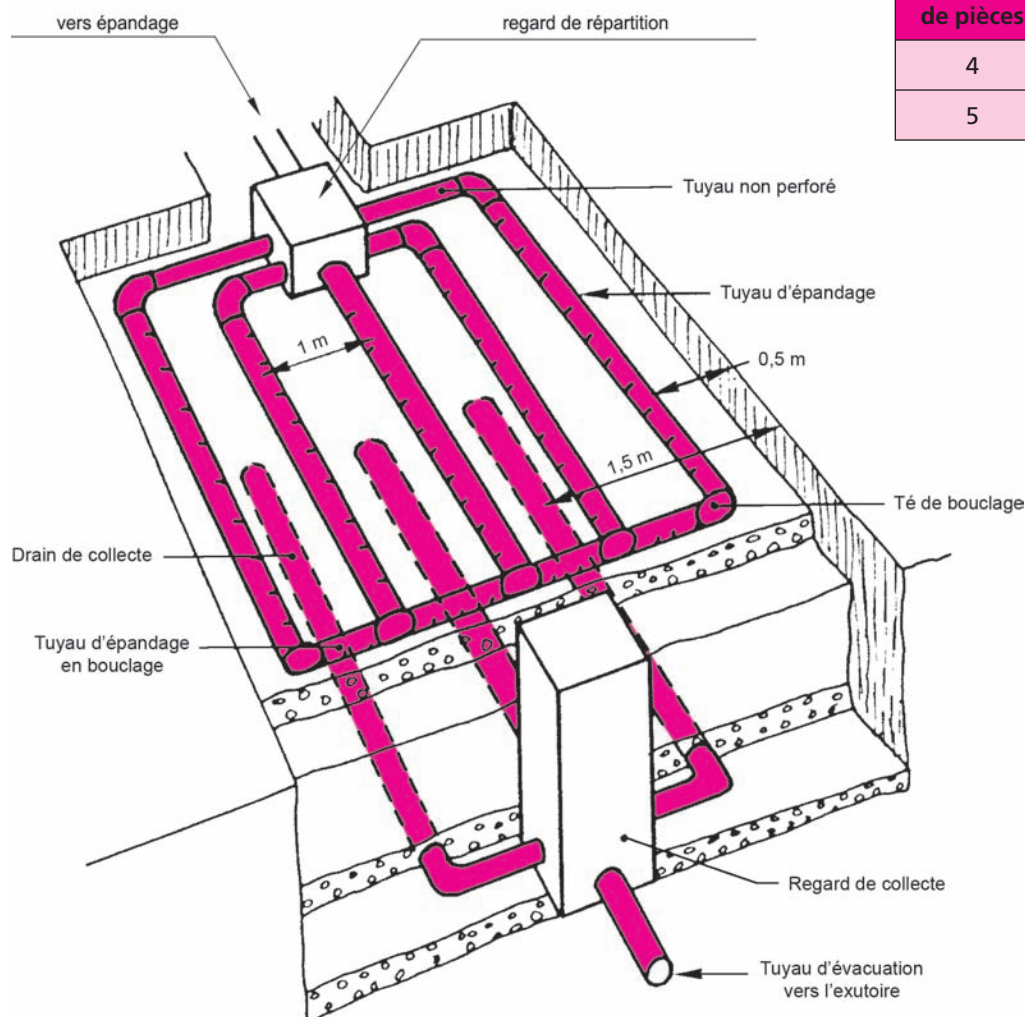


Fig. 48 : Disposition des tuyaux d'épandage et d'évacuation

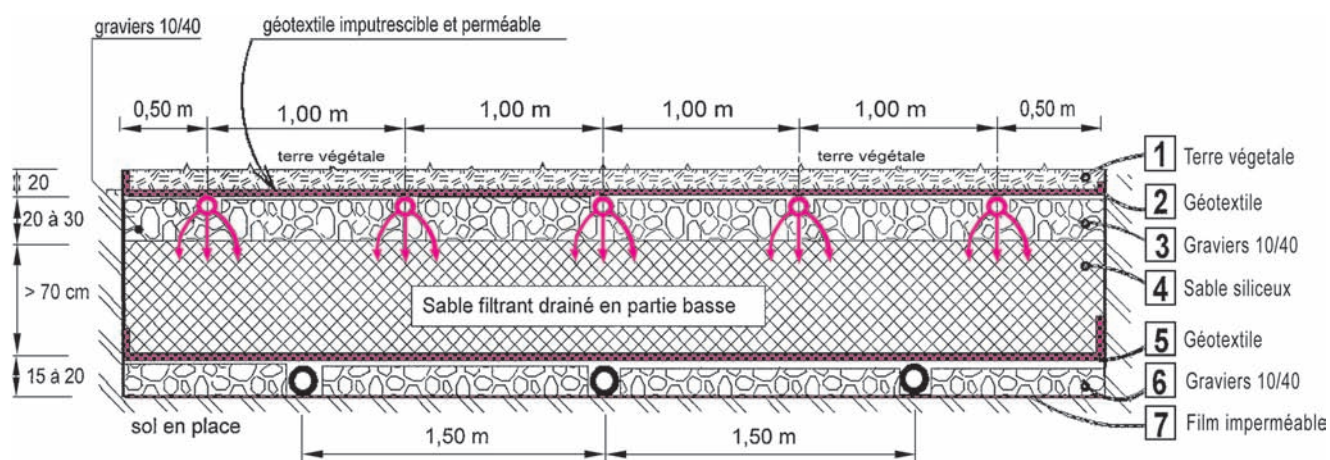


Fig. 49 : Coupe transversale sur lit filtrant drainé